

# Percepcija računalno generirane slike

---

Stuparić, Martina

Master's thesis / Diplomski rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:415343>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-09-09**

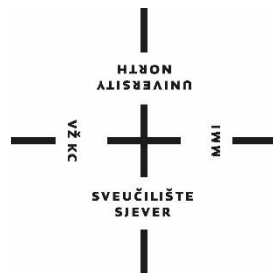


Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)



**SVEUČILIŠTE SJEVER  
SVEUČILIŠNI CENTAR VARAŽDIN**



DIPLOMSKI RAD br. 010/MMD/2020

**PERCEPCIJA  
RAČUNALNO GENERIRANE SLIKE**

Martina Stuparić

Varaždin, rujan 2020.

## **Sažetak**

Dugu povijest vizualizacije obilježio je izum fotografije kojoj se od samog trenutka nastanka pripisao status dokaza i objektivnog prikazivanja realnosti potpuno netaknutom od strane perspektive fotografa. Promjena dolazi digitalizacijom i uvođenjem računalnih procesa koje su omogućile prikaz „lažnih“ slika kao stvarnih što je rezultiralo zabrinutošću kako se više nije moglo osloniti na vizualni sustav čovjeka kao pouzdani način razlikovanja fotografija od digitalnih slika.

Prvi dio ovoga diplomskog rada obuhvatiti će teoriju koja je usko vezana uz područje istraživanje sa naglaskom na računalno generiranu sliku, fotografiju, međusobnu povezanost te povezanost s umjetnošću. Drugi dio rada bazirati će se na provedenom istraživanju i analiziranju istoga kako bi se mogao donijeti valjani zaključak temeljen na provedenom istraživanju u teorijskom dijelu zajedno sa rezultatima analize provedenoga istraživanja.

**Ključne riječi:** CGI, digitalizacija, foto realizam, fotografija, istinitost

## **Abstract**

The long history of visualization was marked by the invention of photography, which from the very moment of its creation was attributed the status of evidence and objective representation of reality completely intact by the photographer's perspective. The change comes with the digitization and introduction of computer processes that have made it possible to present "fake" images as real, resulting in concerns that human visual systems could no longer be relied upon as a reliable way to distinguish photographs from digital images.

The first part of this thesis will include a theory that is closely related to the field of research with an emphasis on computer-generated image, photography, interconnectedness and its connection with art. The second part of the paper will be based on the research and its analysis in order to be able to draw a valid conclusion based on the conducted research in the theoretical part together with the results of the analysis of the conducted research.

**Keywords:** CGI, digitization, photo realism, photography, truthfulness

# Prijava diplomskog rada

## Definiranje teme diplomskog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za multimediju	<input type="checkbox"/>
STUDIJ	diplomski sveučilišni studij Multimedija	<input type="checkbox"/>
PRISTUPNIK	Martina Stuparić	MATIČNI BROJ 0902/336D
DATUM	16.06.2020.	KOLEGIJ
NASLOV RADA	Percepcija računalno generirane slike	
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	Perception of Computer-Generated Imagery	
MENTOR	Andrija Bernik	ZVANJE Docent
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. izv.prof. Dean Valdec - predsjednik	
	2. doc.art. Robert Geček - član	
	3. doc.dr.sc. Andrija Bernik - mentor	
	4. doc.dr.sc. Emil Dumić - zamjenski član	
	5.	

## Zadatak diplomskog rada

BROJ 010/MMD/2020

OPIS

Suvremena tehnologija omogućuje stvaranje fotorealističnih računalno generiranih slika (engl. CGI - Computer-Generated Imagery) koje imaju vizualnu sličnost sa slikama, odnosno fotografijama, izvorno snimljenim kamerama. Slike takve prirode mogu zbuniti promatrača kako granica između digitalnih fotografija i računalno generiranih slika postaje nerazlučiva što ukazuje na potrebu ozbiljnijeg shvaćanja fotorealističnih računalno generiranih slika pošto je danas potrebno uzeti u obzir da sve kreirane slike nisu fotografije. Kako se fotografija još uvijek povezuje s pojmovima kao što je autentičnost gdje suprotnost predstavljaju računalno generirane slike, takve kreirane slike mogu predstavljati potencijalni problem određivanja istinitosti do mjere da se ništa više neće činiti stvarno.

U radu je potrebno istražiti i prezentirati:

- objasniti pojmove koje se vežu uz računalno generirane slike i percepciju istog
- povezanost fotografije i računalno generiranih slika
- budućnost percepcije koju CGI donosi
- zaključak s kritičkim osvrtom

ZADATAK URUČEN 19.06.2020.



POTPIS MENTORA Bernik

IZJAVA O AUTORSTVU  
I  
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, Martina Stuparić (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica ~~završnog~~/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom Percepcija računalno generirane slike (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Martina Stuparić  
(vlastoručni potpis)

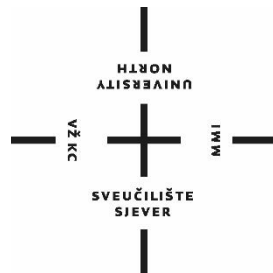
Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, Martina Stuparić (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom Percepcija računalno generirane slike (upisati naslov) čiji sam autor/ica.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Martina Stuparić  
(vlastoručni potpis)

**SVEUČILIŠTE SJEVER**  
**SVEUČILIŠNI CENTAR VARAŽDIN**  
**Studij Multimedija**



DIPLOMSKI RAD br. 010/MMD/2020

**PERCEPCIJA**  
**RAČUNALNO GENERIRANE SLIKE**

Student:  
Martina Stuparić, 0902/336D

Mentor:  
doc. dr. sc. Andrija Bernik

Varaždin, rujan 2020.





## **Predgovor**

Tema ovog diplomskog rada proizašla fasciniranošću sve većom uporabom i napretkom foto realističnih računalno generiranih slika koje postižu vizualnu sličnost fotografijama predstavljajući složeni zadatak ljudskom oku pri razlikovanju navedenog. Cilj kreiranja ovog diplomskog rada je bilo stjecanje potrebnog znanja vezanih za računalno generiranu sliku i fotografiju te njihovu međusobnu isprepletenost kako bi se provelo istraživanje kojemu je cilj istražiti način na koji se percipira fotografija i foto realistična računalno generirana slika. .

Ovim putem zahvaljujem mentoru doc. dr.sc. Andriji Berniku, pred. na pruženoj pomoći tijekom realizacije ovog diplomskog rada te roditeljima i prijateljima koji su mi pružili podršku tijekom studiranja.

# Sadržaj

1.	Uvod.....	1
2.	Nemogućnost raspoznanje .....	4
2.1.	Metoda računalnih tehnika .....	5
2.2.	Metoda ljudskog raspoznavanja .....	5
2.3.	Svrha raspoznavanja .....	6
2.4.	Problemi popraćeni nemogućnošću raspoznanje.....	7
3.	Produžetak umjetnosti .....	9
3.1.	Konstruiranje perspektivne geometrije.....	10
3.2.	Efekt stvarnosti .....	12
3.3.	Povezanost.....	14
4.	Percepcija računalno generirane slike .....	15
4.1.	„Kamera nikada ne laže“ .....	15
4.2.	Računalni procesi prijetnja istini .....	18
4.3.	Odmak od tehnologije .....	21
5.	Istraživanje .....	23
5.1.	Definiranje problema.....	23
5.2.	Svrha i cilj istraživanja .....	23
5.3.	Istraživačka pitanja .....	24
5.4.	Hipoteze.....	24
5.5.	Metodologija.....	24
6.	Rezultati istraživanja .....	27
6.1.	Analiza općih podataka ispitanika.....	27
6.2.	Poznavanje teme .....	31
6.3.	Percepcija fotografije uz foto realistične CG slike.....	38
6.4.	Percepcija i budućnost foto realistične CG slike .....	43
7.	Interpretacija rezultata.....	49
7.1.	Hipoteza 1.....	50
7.2.	Hipoteza 2.....	52
8.	Zaključak.....	54
9.	Literatura .....	56
10.	Popis slika .....	59
11.	Prilozi – anketa.....	61

# 1. Uvod

Kroz povijest vizualizacija je postala važan dio prikazivanja informacija, a sama slika omogućila je nove mogućnosti u vizualnoj komunikaciji među ljudima koji ne govore i pišu istim jezikom. Najraniji prikazi u pećinama do modernih računalno generiranih slika postali su ključni za razumijevanje svijeta u kojemu živimo, ali i za prikazivanje inače kompleksnih informacija široj javnosti na području znanosti. [1] [2]

Godina 1839. je kada je svijet obogaćen novim medijem – fotografijom koja je omogućila dokumentiranje svijeta na novi način te „zamrzavanje“ trenutaka i iskustava kako bi ih se moglo podijeliti ljudima koji nisu bili prisutni u trenutku nastanka neke fotografije. Od nastanka, fotografija je dobila status realnijeg i točnijeg medija od bilo kojega drugoga. Imala je poseban autoritet kao dokaz te se smatrala objektivnim načinom prikazivanja realnosti potpuno netaknuta perspektivom fotografa, što je kasnije dovelo do problema u percepciji i prihvaćanju novih tehnologija. [1][3][4]

Zahvaćena novim tehnologijama, fotografija je igrala glavnu ulogu u oblikovanju suvremenog svijeta. Iako je kraj 1830-ih bilo važno razdoblje u životnom razvoju fotografije, kraj 1980-ih i početak 1990-ih donosi nešto sasvim novo. Fotografija postaje predmet širokih i raznih spekulacija. Računalno obrađena digitalna fotografija počinje preuzimati ulogu fotografije fiksirane na srebrnoj fotografskoj emulziji i Martin Lister u svojoj knjizi „*The Photographic Image In Digital Culture*“ u kojoj daje osvrt na digitalizaciju navodi: „Osjeća se epohalna promjena“. U narednim desetljećima nakon prvih eksperimenata prijevoda fotografija u nizove cijelih brojeva, digitalno snimanje evoluiralo i postaje sve važnije znanstveno područje, a oduševljenje koje je prvenstveno izazvala digitalizacija počinje prelaziti u zabrinutost. Tisak i poznate časopise prekrili su izvještaji o „smrti fotografije“ i upozorenjima kako se više ne može vjerovati vlastitim očima, raspravljalo se o gubitku stvarnosti. Razlog zabrinutosti može se pripisati činjenici da je uvođenje računalnih procesa omogućilo da se „lažne“ slike prikažu kao stvarne te se stvorila zabrinutost da će gledatelji izgubiti vjeru u sposobnost fotografije da pruži objektivnu istinu. Stvaranje „lažnih“ slika omogućeno je elementarnim operacijama stvaranja digitalne slike - dodavanje vrijednosti cijelih brojeva pikselu po određenom redoslijedu kako si se odredio ton ili boja, a dodjeljivanje vrijednosti svim pikselima na mreži rezultiralo bi završenom

slikom. Jednostavnom izmjenom novih brojeva sa starim daje osnovnu karakteristiku digitalnih informacija – jednostavno i vrlo brzo manipuliranje. To je ujedno i jedna od najvećih razlika između klasične i digitalne slike. Činjenica da se digitalna slika oslanja na cijele brojeve dovodi do toga da je podložnija manipulacijama od klasične fotografije, crteža ili slike. [5][6]

Istražujući kako razumijemo i koristimo slike, u knjizi kritičke analize revolucije digitalnog snimanja pod nazivom „*The Reconfigured Eye*“, autor William Mitchell je naveo i ukratko opisao načine kreiranja digitalne slike. Prvi način je korištenje digitalnog fotoaparata ili kako autor navodi „korištenje neke vrste uređaja za snimanje intenziteta u vizualnom polju“. Korištenje pokazivača interaktivnog grafičkog sustava računala te proizvoljno odabiranje piksela kako bi se dodijele željene vrijednosti što zapravo omogućuje digitalno slikanje, autor navodi kao drugi način. Posljednji navedeni način je korištenje tehnika trodimenzionalne računalne grafike za izračunavanje vrijednosti primjenom postupaka projekcije i sjenčanja na digitalni geometrijski objekt ili scenu koji su stvoreni unutar računala pomoću određenog programa umjesto da se uvozu iz stvarnoga svijeta, a kreirani proizvod poznat je pod nazivom „računalno generirana slika“. [6][7]

Korištenje računalno generiranih slika početkom 21. stoljeća postao je način vizualne komunikacije, a napretkom računalne grafike omogućilo se kreiranje nikad kompleksnijih scena vizualno veoma sličnim onima u stvarnosti. Slike kreirane takvom prirodom mogu zbuniti gledatelja usred takvog napretka u kvaliteti slike kako foto realistična računalna slika sada može predstavljati složeni zadatak ljudskom oku u razlikovanju digitalne fotografije i računalno generirane slike. [8][9]

Činjenica da klasične fotografije, pa tako i digitalne, još uvijek velikim djelom imaju ulogu kao dokument autentičnosti, a računalno generirane slike mogu biti dovoljno kompleksne da prođu kao fotografije, predstavlja problem na područjima gdje istinitost slike predstavlja važnu ulogu. Kako bi se zadržala percepcija fotografije kao vjerodostojnog dokumenta došlo je do porasta novih znanstvenih polja poput digitalne forenzike te širenja etičkih kodeksa za utvrđivanja granica dopuštenosti manipuliranja. [5]

Viđenje stvari koje nas okružuju na Zemaljskoj kugli poput živućih stanica, života na dnu oceana pa čak i pogled van Zemlje na razne planete su samo neke od stvari koje nam je omogućila kamera, a da ih čovjek ne bi mogao sam vidjeti, a računalne tehnologije i digitalne obrade navedene mogućnosti su dodatno olakšale. Korištenje računalno generirane slike omogućilo je prikaz stvari van dosega fotoaparata te viđenja još neviđenoga.[3]

Kako se kroz pregledanu literaturu provlače razni nazivi za proučavane pojmove, radi lakšega snalaženja pod pojmom „tradicionalna fotografija“ odnositi će se na sve vrste načina izrade fotografije prije digitalizacije fotografije. Digitalna fotografija odnositi će se samo na slike stvorene pomoću digitalnoga fotoaparata, dok CG slika poznata pod nazivima „računalno generirana slika“ i „sintetička slika“ odnositi će se na slike konstruirane unutar trodimenzionalne stvarnosti unutar računala.

## 2. Nemogućnost raspoznanje

Vjerodostojnost fotografije oduvijek se temeljila na jedinstvenosti indeksnog odnosa prema svijetu, jednom od znakova definiranog od strane američkog semiotista, Charlesa Peircea, temeljen na iskustvu gdje postoji odnos između zakovnog sredstva i njegova značenja. U slučaju fotografije, pretpostavlja da ukoliko bi se nešto fotografiralo i pokazalo na fotografiji, ispred objektiva mora nešto postojati. Stoga, ukoliko je realnost bila manipulirana u nekom smislu, fotografija se zbog te činjenice nije dovodila u pitanje kao medij koji je prikazivao postojanje istinite stvarnosti. Suprotnost se stvorila računalnom vizualizacijom koja omogućuje stvaranje foto realističnih računalno generiranih slika bez izravnog referenta u vanjskom, stvarnom svijetu. Podrijetlo takve slike rezultat je samog računalnog programa, a predstavljena stvarnost računala je virtualna, a ne stvarna. [10][11]

Teoretičar vizualne kulture, Jonathan Crary, uočio je tu drastičnu promjenu u vizualnoj kulturi, u svojoj knjizi objavljenoj 1992. godine pod nazivom „*Techniques of the Observer : On Vision and Modernity in the Nineteenth Century*“, gdje je skrenuo pozornost na korištenje računala za izradu slika bez referenca smještenih stvarnom svijetu. Autor primjećuje kako nove tehnologije proizvodnje slika postaju dominantni modeli vizualizacije u skladu s potrebama globalne informacijske industrije. Autor naznačuje kako će poznati stari oblici „viđenja“ supostojati uz nove oblike. Vizualnost, kako autor navodi, će se sve više nalaziti na kibernetском i elektromagnetskom terenu gdje se konzumiraju i razmjenjuju na globalnoj razini. [12]

Danas, tehnički kapacitet u stanju je proizvesti foto realistični sadržaj brže i bolje nego ikada zamućujući granicu između onoga što je virtualno i onoga što je stvarno što je pobudilo zanimanje među stručnjacima u područjima koja se bave digitalnom obradom signala, računalnim vidom i digitalnom forenzikom. [13]

Trenutno su dva pristupa koja se bave razlikovanjem računalno generirane slike i fotografske slike, odnosno fotografije. Spomenuta dva pristupa koriste računalne tehnike ili ljudsku prosudbu, a niti jedan od navedenih ne nudi savršeno rješenje za diferenciranje slika.

## 2.1. Metoda računalnih tehnika

Jedno od novijih istraživanja objavljenog u srpnju 2019. godine pod nazivom „*Could DCT Reveal Photorealistic Images?*“ koristi računalne tehnike, odnosno metode klasifikacija slika gdje se kao zaključak navodi kako rezultati predložene metode daju točnosti klasifikacije od 93.14%. [14] Nešto kasnije objavljen je još jedan rad u studenome iste godine pod nazivom: „*A Novel Method to Distinguish Photorealistic Computer Generated Images from Photographic Images*“ koji dolazi do eksperimentalnog rezultata predložene metode od 91,44% točnosti klasifikacije. Međutim, isti autori na temelju proučavanja povezanih radova i literature došli su do zaključka kako postojeće tehnike imaju svoje nedostatke koje uključuju ili veliku složenost računanja ili nižu točnost klasifikacije.[15] Iako navedeni radovi prikazuju značajan postotak točnosti, istraživački članak objavljen 2013. godine pod nazivom „*Computer generated images vs. digital photographs: A synergetic feature and classifier combination approach*“ skreće pozornost na rad objavljen 2007. godine objavljen pod nazivom „*Can We Trust Digital Image Forensics?*“ gdje su autori kreirali scenarije prethodno objavljenih radova, konkretno na dvije forenzičke metode, koji su naveli vrlo visoki postotak točnosti klasifikacije te su na kraju došli do spoznaje u kojima je točnost navedenih metoda bila značajno niža nego one navedene u radovima. Autori navedene spoznaje u svome radu navode da se kao rezultat nedostatka rasprava protiv strateških krivotvoritelja koji su svjesnih forenzičkih alata u pitanje dovodi pouzdanost forenzike digitalnih slika. Na pitanje može li se vjerovati forenzičarima, autori navode kako predstavljeni rezultati u radu sugeriraju da se ne može zbog mjere trenutno poznatih tehnika. [9][16]

## 2.2. Metoda ljudskog raspoznavanja

„*Photorealistic computer-generated images are difficult to distinguish from digital photographs: a case study with professional photographers and photo-editors*“ je članak objavljen prvi puta u ožujku 2018. u časopisu „*Visual Communication*“ gdje se kao metoda istraživanja koristi ljudska prosudba. Ono što ovo istraživanje čini zanimljivim jest činjenica da se temelji na prosudbi visoko kvalificiranih profesionalnih fotografa i foto editora umjesto „običnih“ ljudi, polazeći od toga kako

bi navedena skupina profesionalaca trebala biti vrlo prikladna za razlikovanje problematičnih slika s obzirom na prirodu profesionalnosti koju obavljaju. Zaključak istraživanja jest da dobiveni rezultati jasno pokazuju da ispitanici ne mogu ispravno razlikovati digitalne fotografije od foto realističnih računalno generiranih slika te autori navode vjerovanje kako bi ispitanici rezultat ostao valjan i u široj populaciji. [13]

Nešto starije istraživanje provedeno u lipnju 2015. godine pod nazivom „*How Realistic is Photorealistic?*“ došlo je do sličnog zaključka provedeno na „običnim“ ljudima. Prilikom pripreme za istraživanje, autori su uočili kako je od 2010. napravljen veliki iskorak k foto realizmu te kako su ljudi, odnosno promatrači, bili pouzdani u raspoznavanju slika na temelju studija provedenih na istoj temi u razdoblju između 2007. do 2010. Svojim istraživanjem na CG slikama nastalim u periodu između 2013. 2014. performanse promatrača su znatno pale s preciznosti od preko 80% dobivenih u 2010. godini na 65% u 2015. godini. Na temelju viđenoga može se doći do zaključka kako promatrači postaju sve više nepouzdati u vlastitim prosudbama. [17]

### **2.3. Svrha raspoznavanja**

Mogućnost razlikovanja fotografije i foto realistične CG slike, prema autorima iz jednog starijeg istraživanja iz 2006. godine pod nazivom: „*On discrimination between photorealistic and photographic images*“ ima dvije svrhe. Prva, gdje pomaže istraživačima područja računalne grafike unaprjeđivanju algoritama da oponašaju stvarni fizički svijet, dok kao drugu svrhu smatraju kako je potrebno ponovno uspostaviti pouzdanost koju nosi fotografija u područjima kao što su kriminalistička istraga i novinarstvo, a prema već navedenom istraživanju iz 2018. provedenom na profesionalnim fotografima, fotografija se još uvijek smatra dokumentom istinitosti, ali i to isto istraživanje specificira razlog neimanja savršene računalne metode. Kao razlog navode suprotstavljanje prethodno navedene dvije svrhe jer kako autor navodi: „To je zbog studija računalnih znanosti koje se moraju nositi sa specifičnom napetošću u struci.“, odnosno dok jedni pokušavaju naći način kako pouzdano razlikovati slike, drugi pokušavaju tu razliku svesti na potpunu nemogućnost razlikovanja. Potrebno je napomenuti kako su autori 2006. naveli vjerovanje kako je razumno vjerovati da incidenti koji se događaju sa manipulacijom digitalne fotografije u bliskoj budućnosti



dogoditi i sa foto realističnom CG slikom, iako su ljudi pažnju posvetili integritetu digitalne fotografije. [13][18]

## **2.4. Problemi popraćeni nemogućnošću raspoznaje**

Foto realistične računalno generirane slike danas imaju široku uporabu u raznim područjima od oglašavanja, zabave do raznih grana znanosti, a napredak tehnologije omogućuje jednostavnost stvaranja foto realističnih CG slika širokoj skupini ljudi. Fotografije koje se pojavljuju na zaslonima ili nekom drugom mediju koje izgledaju kao fotografije, zapravo ne moraju uopće biti fotografije, već foto realistične CG slike i obrnuto, rezultirajući nemogućnošću donošenja vlastitih prosudbi čovjekovim vizualnim sustavom koji se nekada smatrao vještim i pouzdanim. [14][15][17]

Iako se postizanje vizualne sličnosti i neraspoznavanje CG slika i fotografija može smatrati uspjehom unutar zajednice za računalnu grafiku, ovaj uspjeh sa sobom donosi značajne izazove. Problem se čini najizraženiji kada u pitanje dolaze kriminalne radnje, forenzika i pravo te je to nešto s čime se slaže većina proučenih radova.[9][17][18][19] Isto tako najistaknutiji slučaj koji se spominje kroz radove koji se bave istraživanjima razlikovanja fotografske slike, odnosno fotografije i CG slike je slučaj vezan uz uspostavu zakona vezan uz dječju pornografiju u Sjedinjenim Američkim Državama ne znajući kako definirati i kategorizirati „virtualno“ dijete na spram stvarnog djeteta. Vrhovni sud u slučaju „*Ashcroft v. Free Speech Coalition*“ odbio je stavljati „virtualnu“ dječju pornografiju u istu kategoriju kao tradicionalnu te se oslanjajući na već prethodno odluku gdje je odlučeno razlikovanje prethodno dva slučaja na temelju štete u njihovoj proizvodnji. Smatrali su kako virtualni sadržaj proizlazi iz čovjekove mašte i za njegovo stvaranje koristi računalnu tehnologiju te da nije dokument seksualnog zlostavljanja jer u njemu nije korišteno stvarno dijete. Navedeno je dovelo do razmišljanja da ako se „virtualna“ dječja pornografija ne smatra zločinom, pojedinci bi onda mogli odabrati tu alternativu kako se ne bi morali suočiti s ozbiljnim krivičnim posljedicama što je dodatno dovelo do problema na koji način regulirati ovu novonastalu situaciju.[20]

Osim zabrinutosti korištenja CG slika u okružju prava, dolazi i do zabrinutosti u novinarstvu o čemu govori istraživanje provedeno s profesionalnim fotografima, gdje

se osim dvoje ispitanika od njih 20 ukupno, svi ostali slažu u mišljenju da je razlikovanje važno na razini kada se razmišlja o fotografijama općenito ili poput uporabe u novinarstvu, dok razlikovanje nije toliko bitno kada se slike koriste u ilustrativne ili oglasne svrhe. Dok jedan ispitanik kao razlog navodi da je razlikovanje nužno kako se CG slike ne bi predstavljale u pogrešnom kontekstu, drugi ispitanik navodi važnost autentičnosti.[13]

Trenutna nesposobnost razlikovanja CG slika i fotografskih slika te problemi koji dolaze s njima ukazuju na potrebu kako bi se CG slike trebale ozbiljno shvatiti, njihova uporaba s vremenom postaje sve veća i veća, no znanstvenici polažu trud u rješavanje ovoga problema računalnim metodama uzimajući inspiraciju ljudskog vizualnog sustava koristeći vizualne značajke za klasificiranje scena te pronalaženju značajki koje bilježe razlike odstupanja procesa računalnog simuliranja i stvarne fizike između CG slika i fotografskih slika. [9][18]

Spoznaja da računalna grafika uspijeva stvoriti foto realističnu CG sliku počiva na posuđivanju fotografske povijesti u kojoj je fotografija dugo oblikovala razumijevanje svijeta, ali svoje korijenje vizualnog svijeta trodimenzionalnog prostora vuče od samih početaka slikarstva.

### 3. Produžetak umjetnosti

„Od ovog dana slika je mrtva“ izjavio je francuski slikar Paul Delaroche prvom pojavom fotografije. Međutim, slikarstvo nije umrlo, već je pojava fotografije „natjerala“ slikare da redefiniraju postojeće standarde i ideje o pojmu „umjetnosti“. Upotreba fotografije kroz slikarstvo pokazuje konstruktivan rast prema razvoju suvremene umjetnosti. Fotografija je donijela novi pokret unutar umjetničkog svijeta kako je svojim realističnim prikazom uspjela preteći slikarstvo što je dovelo do eksperimentiranja slikara i okretanjem novim stilovima koje fotografija nije mogla postići, ali i stilovima nadahnutim i temeljenim na teoriji stvaranja fotografije.[3][21]

No, fotografija nije samo utjecala na stvaranje novih pokreta, već je poslužila kao neposredni izvor mnogim slikarima. Umjetnici su koristili fotoaparate i fotografije kao metodu zapisa, odnosno kao zamjenu za blok z a crtanje. Isto tako, služile su kao sredstvo za istraživanje fizičkog i socijalnog svijeta. U diplomskom radu pod nazivom: „*Photo Realism*“ iz 1980., koji se bavi umjetničkim pokretnom foto realizma krajem 60ih godina, autor navodi kako je 19. stoljeće obilježeno bitkom umjetnosti protiv fotografije.[21]

Međutim, u navedenom radu, autor piše kako Ralph Goings, američki slikar poznati po foto realizmu u svezi zabrinutosti koja se dotiče fotografije, smatra i vjeruje da kamera ima jednaku važnost kao i ostali alat za slikanje, kist ili pak tuba boje, smatravši kako kamera ne predstavlja izolirani dio slikanja, već kao još jedno sredstvo cijelog postupka. Američki slikar napominje kako preferira raditi s fotografijama zbog načina na koji kamera rješava problem prevođenja trodimenzionalnih oblika u dvodimenzionalnu sliku te kako stvaranje dvodimenzionalne slike iz dvodimenzionalne fotografije koja u ovom slučaju predstavlja izvor, ne predstavlja nikakav problem, ističući kako način na koji kamera vidi pruža obilje novih vizualnih aspekata zaključivši da ukoliko slikar ima sposobnost vidjeti sve detalje unutar fotografije, tada su mogućnosti slike neograničene.[21]



*Slika 3.1: Ralph Goings, "Still Life with Straws, ulje na platnu, 1978. [21]*

Foto realizam se može definirati kao žanr umjetnosti kojemu je cilj stvoriti nešto, što je moguće bliže stvarnosti, pomoću slike, crteža ili bilo koje druge umjetničke tehnike, a primjer takvog rada je slika kreirana uljem na platnu već spomenutoga američkog slikara Goingsa (Slika 3.1). Vrhunac foto realizma u slikarstvu dosegao je 1970ih, no odličja umjetnosti i dalje se nastavlja kroz druge medije gdje se jedan od njih nastavio kroz računalno generirane slike.[21][22]

### **3.1. Konstruiranje perspektivne geometrije**

Premda prikaz što bliži stvarnosti nije jedino što vuče korijene iz slikarstva, sposobnost računala da konstruira predmete u prostoru povlači korijene Zapadne slikarske tradicije konstruirane perspektivne geometrije u radovima matematičara i teoretičara umjetnosti rane talijanske renesanse 15. stoljeća poput Filippoa Brunelleschija za kojega se vjeruje da je prvi demonstrirao reprezentaciju linearne

perspektive i Leona Battista Albertija koji se smatra da je dao pisani opis izgradnje perspektive. Albertijeva perspektivna metoda je bila samo kodifikacija Brunelleschijeve metode koju su prakticirali mnogi umjetnici 1435.godine, ali on ju je predstavio u obliku jednostavnih sekvencijalnih koraka. [6][23]

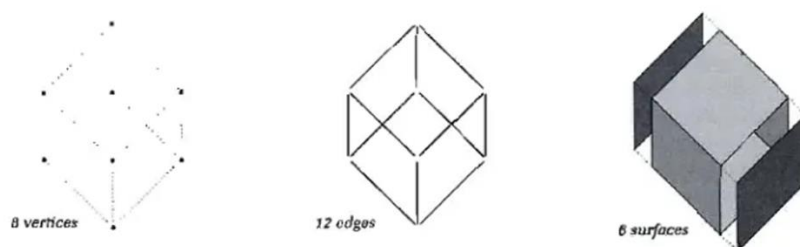
Poput fotografa, perspektivi umjetnik može kontrolirati sliku primjenom metoda predloženih od strane Albertija gdje ukoliko se vjerno slijedila, osiguravala je točne rezultate. Time je Alberti uspio uspostaviti ravnotežu između slike i znanosti koja je trajala do pojave fotografije, sve do pionirskih istraživača računalne grafike šezdesetih godina kada su razvili verziju algoritama za izgradnju perspektive pomoću računala koji je u isto vrijeme bio učinkovit te uspio smanjiti mogućnost ljudske pogreške. Temeljna zamisao algoritma bila je transformirati trostruke koordinate  $x, y, z$  koje predstavljaju krajnje točke linija u slikovnoj ravnini izvodeći jednostavne i ponavljajuće aritmetičke operacije rezultirajući kadrovima žičanih trodimenzionalnih objekata i scena. [6][24][25]

U razdoblju 70ih i 80ih istraživačka zajednica računalne grafike navedenu ideju proširila je u raznim pravcima, rezultirajući početkom 90ih dostupnost algoritama koji su se mogli pokretati na osobnim računalima za stvaranje računalno generiranih slika koje se često nisu mogli razlikovati od fotografija u boji. [6]

Geometrijski modeli pohranjeni u računalnoj memoriji pretvoreni u perspektivne prikaze mogu se zamisliti kao kolekcija točaka – geometrijskih figura koje imaju nodimenzionalni prostor (*engl. zero-dimension*), jednodimenzionalnih linija, dvodimenzionalnih površina, trodimenzionalnih tijela ili kombinacije istih. Navedeno je interpretacija definicija osnovnih geometrijskih elemenata Leonarda da Vinci:

„Prvo načelo znanosti o slikarstvu je točka; drugo je linije; treće je površina; četvrto je tijelo ograđeno tim površinama. Za točku se tvrdi da se ona ne može podijeliti na niti jedan dio. Za liniju se tvrdi da se dobiva pomicanjem točke duž. Stoga će linija biti djeljiva u svojoj dužini, ali širina će biti potpuno nedjeljiva. Za površinu se kaže da izgleda poput proširivanja linije u širinu, tako da ju je moguće podijeliti po dužini i širini. Ali nema dubine. Ali tijelo za koje tvrdim da nastaje kada duljina i širina dobivaju dubinu i jesu djeljiva. Tijelo nazivam ono što je pokriveno površinama.“ [6]

Iste značajke izražene modeliranjem u smislu točke, linije, površina ili tijela mogu se primijeniti i za trodimenzionalnu računalnu grafiku. Kako je jednodimenzionalna linija ograničena parom nodimenzionalnih prostornih točaka, tako dvodimenzionalna poligonalna površina je ograničena sa najmanje tri jednodimenzionalne linije. Linija je tako predstavljena pridruživanjem krajnjih točaka, a površina pridruživanjem graničnih linija, dok je primjerice četvrtasta ploha određena s četiri ruba, a ti rubovi su opisani točkama. Tako se, za primjer, kocka može modelirati kao kolekcija šest površina (Slika 3.2).[6]



*Slika 3.2: Prikaz kocke[6]*

Kreirani trodimenzionalni geometrijski model zajedno sa primijenjenim materijalima pohranjen u računalnoj memoriji predstavlja virtualni svijet, a kako bi napravili slike kreiranog svijeta potrebno je uvesti virtualne kamere i virtualna svjetla, te krajnji rezultat je dobivena računalno generirana slika ili drugim nazivom, sintetička fotografija.[6]

### **3.2. Efekt stvarnosti**

Za postizanje vjerodostojnosti računalno generirane slike ključan je „efekt stvarnosti“ fotografije, mjerilo optički stvarnoga, a računalno je predstavljeno kao vrsta univerzalnog stroja koje može preuzeti tu ulogu te postati uređaj koji fotografira. Standard realizma kojem teži je „foto realizam“ odnosno izgled nečega kada se fotografira.[24]

Norman Bryson, povjesničar umjetnosti, smatra kako realizam leži u podudarnosti između reprezentacije i onoga što neko društvo uzima za svoju stvarnost koja uključuje složenu tvorbu kodeksa ponašanja, zakona, psihologije, društvenog ponašanja,

odnosno svih onih praktičnih normi koje upravljaju ljudskim stavom prema njihovom osobnom povijenom okruženju. [3]

No, u proces postizanja zadovoljavajuće razine foto realizma uključeno je puno tehničke konfiguracije i poznavanje fotografskih principa. Dakle, osnovno razumijevanje fotografskih principa kao što je dubinsko polje, osvjetljenje, kompozicija je obvezno pri kreiranju CG slike koja može uvjerljivo proći kao fotografija uz znanje o razumijevanju svojstava 3D modela te načina na koji materijali reagiraju pod određenim osvjetljenjem. U svijetu 3D-a često se naglašava važnost uporabe referentnih slika, na isto skreću pozornost autori istraživanja pod nazivom: „*Implementing Understanding Of Photography principles To Create Effective Photorealistic 3D Rendering*“ koje se bavi primjenom fotografskih principa za kreiranje foto realističnih 3D rendera. U navedenom radu navode citat koji objašnjava važnost korištenja referenci, odnosno najboljih referenci koju pojedinac može pronaći prilikom procesa modeliranja, kreiranja materijala, animiranja te vjernog slijeđenja istih. Pod razlogom navodi se: „...ništa ne nadmašuje stvarnost zbog bogatstva detalja, organske ravnoteže kaosa i uzoraka, varijacija na temu, varijacija nad varijacijama i drugo.“, gdje nastavlja kako su i najbolji umjetnici svih vremena život proveli proučavajući svijet oko sebe, koristeći stvarnost kao referencu. U istoimenom istraživanju na kraju autori su došli do zaključka da posjedovanje samo tehnološkog znanja bez razumijevanja temeljnog dizajna će proizvesti samo tehničare koji znaju koristiti alate, ali nisu u stanju razviti dobre ideje ili misli kroz umjetnost.[26]

Foto realistična slika koja može proći pod izgledom fotografije leži u detaljima, odnosno dodatnim karakterističnim znakovima fotografske slike kao što su zrnčavost, određena mekoća ili varijabilnost fokusa, neka dubina polja, možda malo odblijeska objektiva i drugo. Isto su naveli i ispitanici na istraživanju s profesionalnim fotografima gdje je veliku ulogu u odlučivanju, da li je pokazana slika fotografija ili CG slika, igrala količina detalja, smatrajući kako će CG slike imati nedovoljnu količinu detalja, manjak nasumičnosti, da će izgledati presavršeno ili pak izgledati neprirodno.[24][13]

### 3.3. Povezanost

Svi spomenuti mediji imaju nekoliko zajedničkih stvari od kojih najvažniji je na temelju postignutog foto realizma prevariti gledatelje kako bi mislili da je prikazano stvarno, dok pod najvažnije zajedničke aspekte ovih medija spadaju svjetlost, detalji, dubina i teksture. James Elkins, povjesničar umjetnosti, 1994. godine tvrdio je kako programi računalne grafike se često predstavljaju kao jednostavna pomagala u vizualizaciji, ali da oni koji poučavaju kreativnu umjetnost na računalima kažu kako se ono razvija u novi medij s vlastitim pravilima koja će biti važna te izražajna mogućnost za slikarstvo, film ili bilo koji drugi medij pružajući mogućnost stvaranja nevidljivoga, onoga što ne postoji, kao da je stvarno.[21][22][24][27]

Autor u radu: „*Photo Realism*“ dolazi do zaključka kako bez korištenja fotografija neka umjetnička djela možda ne bi nikada niti postojala, a nastanak foto realizma predstavlja važan fenomen koji povećava interes za fotografiju ne predstavljajući prijetnju slikarstvu. Svaka umjetnost je nusprodukt, donosno odskok prethodnog pokreta, a polja umjetnosti nastavljaju rasti bez određenog polazišta ili određene točke od jednog do drugog stila. I dok se stalno postavlja pitanje što je zapravo umjetnost, prava definicija ne postoji, ali ono s čime se većina slaže jest da umjetnost uključuje način gledanja i vodi k razmjenjivanju te na taj način mijenja nečiju percepciju stvarnosti. Razlike u percepciji proizlaze od predodžba stvarnosti i vjerovanjima svakog pojedinca kao posljedica utjecaja raznih čimbenika gdje istina postaje mjerilo pomoću koje prosuđujemo stvarnost te slijedom toga ono što je istinito ili lažno ovisi o percepciji. [21][3]



## 4. Percepcija računalno generirane slike

I dok su fotografije opisane izrazima kao da su „autentične“, „istinite“, „pouzdana“, računalno generiranim slikama pridružuju se potpuno suprotni izrazi kao što „lažni“, „umjetni“ i „neprirodni“.[13]

### 4.1. „Kamera nikada ne laže“

Privilegiju kao mogućnosti smatranja dokazom, fotografija je dobila na temelju korištenja u znanosti, iako se smatra da je od početka ta tvrdnja jaka kako su mogućnosti za manipulaciju već onda bile velike da bi se fotografija mogla sama po sebi smatrati kao dokaz vanjskog svijeta. Od početka znanstvenih istraživanja znanstvenici su osjećali potrebu da konceptima znanstvenih ilustracija predstave prirodne pojave povezane sa poljima koja su proučavali. Temeljem toga znanstvene ilustracije pretpostavljane su kao važni znanstveni dokumenti radi načina kako su nadopunjavali pisane opise te na taj način vizualno dokumentirali informacije o predmetu proučavanja postavši dokaz otkrića u vremenu kada fotografija još nije postojala. [8][28]

No, stvaranje fotografija fotografskom kamerom ne znači da predstavljaju pouzdani izvor, već njihova pouzdanost proizlazi iz konvencija ugrađenih u praksi neke zajednice što bi značilo da fotografija ne ovisi samo o tehnologiji ili na načinu na koji „izgleda“, već i o povijesnom, kulturnom i psihičkom ulaganju kao načina viđenja i spoznaje podjedinica. Kako bi u potpunosti shvatila važnost rasprave oko realizma fotografije, potrebno je imati razumijevanje uloge fotografije u kulturi zajedno s njezinom poviješću i indeksnim prikazom gdje je fotografija je dugo predstavljala dokaz nečega jer za fotografiranje se smatralo da objekt fizički postoji. Zasnovani idejom na vlastitom iskustvu primjene tehnologije iako smatrajući da je manipulacija moguća, velika većina ipak misli da su veće šanse da nas kamera ne laže. Slično se navodi i u knjizi „*Image-Based Research*“ gdje Andrew Bennett, britanski političar koji je tražio dozvolu za uvođenje zakona, kojim se od medijskih kuća traži da pripreme kodeks prakse koji će opisati načela na kojima se mogu slike uređivati i mijenjati, tvrdi kako većina ljudi iako je svjesna stare izreke „kamera nikada ne laže“

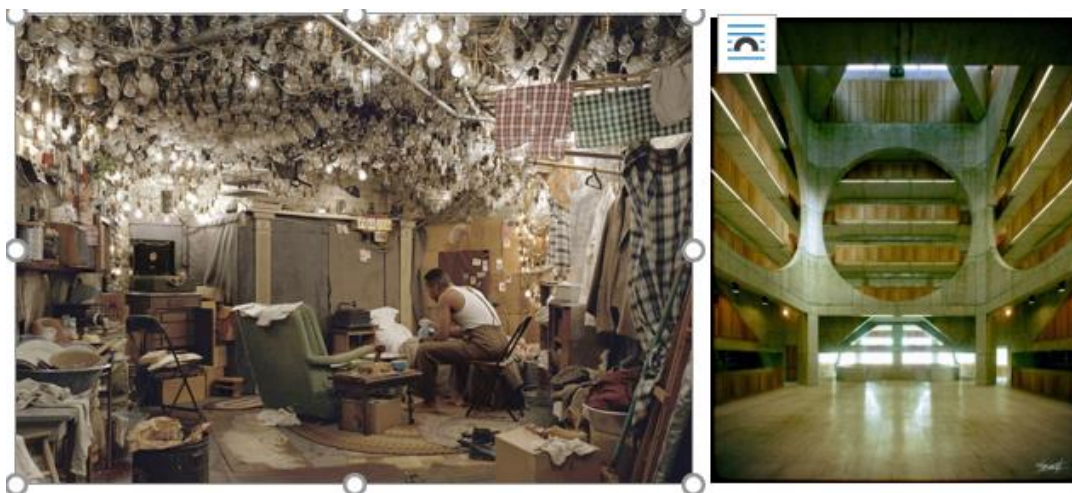
smatra da mnogi ljudi još vjeruju tome iako su mnogi od njih svjesni činjenice kako su mnoge od tih slika tijekom godina lažirane.[13][24][28][29]

No, iluzija fotografije kao dokaza nestaje trenutkom traženja za tragovima neautentičnosti po arhivi fotografija. Primjer daje knjiga autora Dino A. Brugioni pod nazivom „*Photo Fakery*“ koja prati slučajeve manipulacije od najranijih dana medija. Dagerotipija, izumljena 1839. godine zahtijevala je izuzetno duge ekspozicije gdje se ljudi nisu suzdržati od treptaja, a rezultatom toga nastali su najraniji primjeri manipulacije gdje bi fotograf ogrebao zjenice očiju na emulziji. [28][30]

Dok u eseju „*The Camera Never Lies’: The Partiality of Photographic Evidence*“ autor Brian Winston tvrdi kako spremnost prihvaćanja autoriteta proizlazi iz toga što većina ne bi znala izmijeniti fotografiju čak i u slučaju da to žele, a svakodnevno iskustvo fotografiranja je samo fotografiranje životnih događaja. Navedeni autor navodi primjer zamolbe mrzovoljnog ujaka da se nasmiješi za fotografiju. Stranac koji bi kasnije gledao fotografiju imao bi razloga vjerovati da se ujak samovoljno nasmijao gdje u stvarnosti ta pretpostavka nije istinita. Ono što je Winston htio poručiti jest da iako fotografija može predstavljati stvarnu pojavu, ne znači nužno da je istinita, a kako fotografi interveniraju na svakoj napravljenj fotografiji bilo da izravno interveniraju scenu koja se fotografira ili nekih drugih načina donošenja slikovnih izbora koje može uključivati obrezivanje fotografije, dodavanje naslova i drugih kontekstualnih elemenata kako bi dodala neka potencijalna značenja dovodi do odsustva istine fotografije.[11][31][32]

Autor rada: „*The Digital Design of Photography: Digital Photographic Manipulation and Its Representation of Reality*“ daje zanimljivi primjer manipulacije gdje navodi fotografe iz 20. stoljeća kao što Jeff Wall čiji se radovi uvelike oslanjaju na fizičko stvaranje priče unutar fotografije gdje se podrazumijeva angažiranje filmskih ekipa, izrade setova, odabira kuta snimanja te na taj način manipulira kako bi postigao željeni rezultat. I iako se takav način manipuliranja uvelike radi unutar „stvarnoga“ svijeta sa stvarnim osobama i stvarima, ne umanjuje činjenicu da se ipak radi o manipulaciji što na kraju ne ispadaju ništa manje drastični od korištenja digitalnih metoda. Kako bi ilustrirao ovaj način umjetnog realizma u kontekstu CGI-a za primjer odabire CG sliku Alexa Romana te ju dovodi u kontrast sa fotografijom tradicionalnoga fotografa Walla.

Wall za svoju fotografiju pod nazivom „*Nevidljivi čovjek*“ koristi sadržaj koji je u jednom trenutku postojao i zauzimao fizički prostor, ali soba je stvorena posebno za tu jedinstvenu fotografiju koja se temeljila na fiktivnom romanu iz povijesti. U drugu ruku, Roman, uz pomoć CGI virtualno je kreirao biblioteku Akademije Phillips Exeter kako bi točno izgledala poput postojeće zgrade u New Hampshire-u. Autor zaključuje kako iako verzija biblioteke je u potpunosti stvorena digitalno, ona oponaša nešto što još uvijek postoji i predstavlja stvarnost, a gdje Wallova slika, iako nije kreirana digitalno, njen fizički sadržaj više ne postoji u našoj svakodnevnoj stvarnosti, što daje drugačiji pogled kako je istraživanje iz 2018. sa profesionalnim fotografima gdje se pokazalo kako vjerodostojnost fotografija i njihova povezanost s nečime vani je i dalje bila dominantna ideja razlikovanja CG slika i fotografija ispitanika.[13][29]



*Slika 4.1: Lijevo – J. Wall: "Nevidljivi čovjek", Desno – A. Roman: " Akademije Phillips Exeter "*  
[29]

Iz toga proizlazi kako su u stvari sve fotografije rezultat odluka, izbora i pravila te čak i takozvane „izravne fotografije“ gdje u načelu fotograf izbjegava manipulaciju u bilo kojem smislu ne znači da takva neobrađena fotografija nije rezultat namjere i oblikovanja od strane fotografa. Čak i sam izbor djelovanja na navedeni način gdje fotograf namjerno odluči izbjegavati, primjerice, dramatičnu rasvjetu ili pak odupiranje manipulacijama unutar mračne sobe jer rezultat rada sa idejama i donošenje izbora unutar niza mogućnosti predstavljajući fotografiju kao ništa drugo nego povijest manipuliranih slika, navodi se u poglavlju: „*Photography In The Age Of Electronic Imaging*“.[24]

Stoga, iako fotografske manipulacije postoje od samoga početka medija i način na koji ljudi mogu lagati riječima, mogu lagati i slikama, činjenica je kako su digitalni fotoaparati i računala pojednostavili taj postupak na način da skoro svatko može stvoriti foto realističnu sliku, ali reći da „kamera nikada ne laže“ je isto kao tvrditi da računalo uvijek laže, navodi povjesničar umjetnosti Freda Ritchin.[31][3]

## 4.2. Računalni procesi prijetnja istini

Već početkom 90-ih se predviđalo kako će nakon ne dugo vremena gotovo sve tradicionalne fotografije za koje su imali povjerenje biti zamijenjene računalnim procesima iz ekonomskih razloga, što je ponovno pokrenulo glasine o smrti - ovoga puta se radilo o tradicionalnoj fotografiji. Rašireno uvođenje računalnih procesa koji su omogućili stvaranje „lažnih“ slika koje su prolazile kao stvarne fotografije čime se smatralo kako će gledatelji odbaciti vjeru u sposobnost fotografije da pruži objektivu istinu te da će taj način izgubiti moć privilegiranog prenositelja informacija lišena kulturnog identiteta kojeg je postigla. Navedeno je dovelo do drugog izvora zabrinutosti, o sumnji ulaska u vrijeme gdje više neće biti moguće reći što je primjer stvarnosti, a što simulacije. Smatralo se kako će se cijeli svijet pretvoriti u umjetnu prirodu.[11]

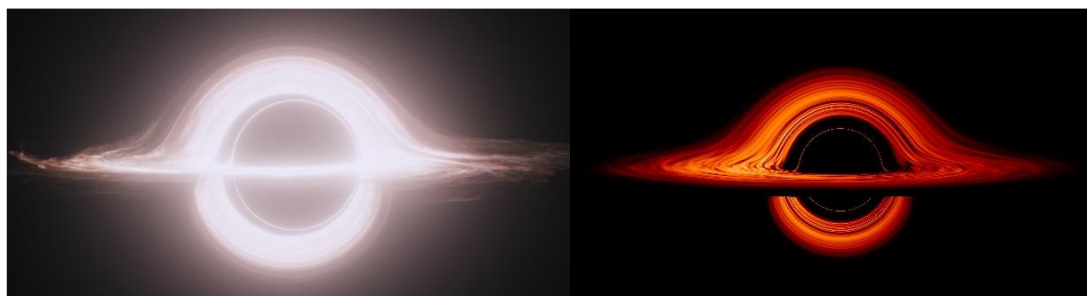
Geoffrey Batchen, profesor povijesti umjetnosti, u radu pod nazivom „*Phantasm: Digital Imaging And The Death Of Photography*“ iz 1994. smatra kako ekspanzivna polja kao što su digitalizacija, protetska i kozmetička kirurgija, generičko inženjerstvo, umjetna inteligencija, virtualna stvarnost dovode u pitanje pretpostavljano razdvajanje prirode i kulture, ljudskog i nečovječnog, stvarnog i reprezentacijskog, istine i neistine. U istoimenom radu, Batchen, kako bi potkrijepio svoje razmišljanje kao primjer navodi film, „*Blade Runner*“, iz 1982. godine smatrajući da je stoljeće simulacija ispred nas te kako navedeni film daje uvid u tu nadolazeću blisku budućnost sugerirajući kako ćemo uskoro svi postati replikanti proizvedeni u socijalno-medicinsko-industrijskoj kulturi kao „čovječniji od čovjeka“, odnosno žive simulacije onoga što je čovjek zamislio da bude. Slijedećom rečenicom, autor daje još dramatičniji primjer, tvrdeći kako ne postoji nitko tko čita njegov rad a da je „prirodno“ biće koje nije hranjeno genetski pojačanim kukuruzom, mlijekom ili pak mesom te čije

tijelo nije doživjelo neki oblik medicinske intervencije, od umjetnih zuba do korektivne kirurgije. Autor zaključuje: „Nemoguće je znati gdje čovjek završava i intervencija počinje“, dodaje kako to nije nova dilema te „kao i svaka druga tehnologija, tijelo je uvijek sudjelovalo u procesu kontinuirane metamorfoze“ odnosno preobrazbe. Slijednom navedenoga autor postavlja pitanje može li fotografija i fotografska kultura ostati kao prije pošto je i sam čovjek nestabilan entitet.[11]

No i istinitosti pojedinca mijenjaju s vremenom, navodi autor rada: „*Truth in photography: Perception, Myth and Reality in the postmodern world*“ jer ako stvarnost promatramo kroz svoje referentne okvire koji upravljaju percepcijom i reprezentacijom stvarnosti kao osnovnom spoznajnom strukturom, ti okviri se mijenjaju tijekom vremena. Kao primjer navodi se kako niti znanost nije izuzeta navedenoga jer se i znanstvene istine s vremenom mijenjaju, a da znanstvenici nikada ne kažu kako su otkrili istinu već navode kako njihovi eksperimenti ili podržavaju ili odbacuju hipotezu. Za konkretniji primjer spominju se teoretski astronomi koji zapravo nikada ne mogu znati sastav neuronske zvijezde jer ne mogu fizički dokazati svoje teorije. Područja kojima je cilj razumijevanje stvarnosti često preispituju i usvajaju nove instrumente. Jedan od očitijih primjera su znanstvenici koje je inovacija sustava reprezentacije u vizualnoj komunikaciji znanosti dovela do upotrebe trodimenzionalnih slika za istraživanje koncepata gdje je odnos između sustava trodimenzionalnog predstavljanja i znanstvene komunikacije ovisio o sposobnosti predstavljanja metoda na realan, precizan i objektivan način. Vođen tom idejom Alan Warburton je predstavio ideju „teorijskog foto realizma“ temeljen na sastavu slike za simulaciju, predviđanju ili predstavljanju koncepata koji nemaju fotografske zapise gdje navodi postojanje elementa izvan dosega ljudskog vida čija je prisutnost potvrđena, a prema navedenoj teoriji se mogu predstaviti. Pod neke od tih elemenata spadaju planeti, nebeska tijela, mikroskopska obilježja, atmosferski učinci koji mogu biti predstavljeni na navedeni način predstavlajući stvar znanstvene komunikacije. [3][8]

Dokumentarni filmovi su se oduvijek oslanjali na uspostavljanje nekog stupnja povjerenja sa publikom, a dio toga proizlazi iz povezanosti s tradicionalnim stilskim tehnikama gdje naturalizacija i harmonija zajedno s podudaranjem stvarnosti sa stvarnošću koju „svi znaju“ predstavlja ključ vjerodostojnosti dokumentarnog filma.

Iako ne spada pod kategoriju dokumentarnog film, poznati slučaj koji pokazuje važnost korištenje CGI-a kao načina kreiranja stvarnosti i značaja u znanstvenoj komunikaciji s publikom predstavljen je u filmu „*Interstellar*“ redatelja Christophera Nolana koji se predstavlja kao most između umjetnosti i znanosti, a Warburton ga je istaknuo kao dio predstavljene kategorije „teorijskog foto realizma“. Redatelj Nolan inače poznati po snimanju u stvarnim prostorima koristeći praktične efekte, za simuliranje crne rupe, koja predstavlja jedno od glavnih obilježja ovoga znanstveno-fantastičnoga filma, koristio je tehnologiju trodimenzionalnog prikaza uz suradnju sa studijem za specijalne efekte Double Negative. Prema Warburtonu, prikaz crne rupe, kreirane pomoću znanstvenih teorija i matematičkog znanja astrofizičara Kip Thorna, otkriva fenomen znanstveno dokazan, ali nikada prikazan konačnom slikom čineći navedeni film prvim Hollywoodskim filmom koji je pokušao dati najtočniji prikaz crne rupe na način kako bi ju netko zapravo vidio da se nađe u blizini. Iako se u radu gdje je detaljno opisani proces kreiranja crne rupe napominje da su korištene manje izmjene za vizualne svrhe, simulacija kreirana za film izgleda identično službenoj vizualizaciji kakvu je u listopadu 2019. objavila NASA (Slika 4.2).[8][33][34]



*Slika 4.2: Prikaz crne rupe; Lijevo – Interstellar, Desno - NASA[34][35]*

Navedeni primjer pokazuje važnost korištenja posebnih efekata kao načina proizvodnje realnosti približavanjem stvarnoga i digitalnog, ali i kako trodimenzionalni sustavi reprezentacije poprimaju značaju znanstvenom priopćavanju javnosti.[8]

### 4.3. Odmak od tehnologije

Kako bi se odmaknuo od tehnologije koja okružuje fotografiju, Ronald Barthes u svojoj knjizi „*Camera Lucida*“ je bio zainteresirani za čin gledanja fotografija gdje ga je zanimalo značenje i osjećaji koje ostaju nakon smrti osoba poznatih pojedincu. Barthes smatra ukoliko se na taj način razmišlja o fotografiji, da ne gledamo na način proizvodnje fotografije, već o osjećaj i iskustvo koju slika pruža, razlika između kemijske i digitalne fotografije prestaje biti važna, dok Barthes naglašava se kako ljudima koji poznaju povijest fotografije bi trebali znati da promjena tehnologija neće sama po sebi utjecati na nestanak fotografije i kulture koju održava objašnjavajući kako fotografija nikada nije bila jedna tehnologija te da je njen razvoj obilježen raznim slučajevima i tehnološkim inovacijama ne predstavljajući nikakvu prijetnju opstanku samog medija [24][11]

Bilo da su nastale od strane digitalnoga fotoaparata, manipulirane i računalno generirane, ove slike su predviđene da ih gledatelji primaju kao „fotografije“ bez obzira na koji su način napravljene jer kako kreirana slika ima sve tragove fotografije jednostavno „poziva“ da ju se čita kao fotografija, a način na koji se čita svijet prepun značenja koji okružuje pojedinca je način i na koji se čitaju fotografije. Rasprave o teorijama istine i načinu na koji se uspoređuje sa stvarnošću povezuje se s percepcijom kako neki teoretičari smatraju da pojedinčeva percepcija „stvara“ stvarnost. Prema poststrukturalizmu naša percepcija govori samo kakva je naša percepcija, a ne o stvarnim uvjetima u svijetu. Znanstvenik Lawrence Beyer tvrdi kako je cjelokupna svrha umjetnosti otkriti skrivene istine čineći ju idealnom platformom za vođenje rasprava.[24][3]

Iako se fotografska manipulacija uglavnom percipira kao loša, ponekad je ona ta koja je potreba kako bi se prikazala istina ili barem ono što fotograf doživljava istinom jer prikazano na fotografijama ponekad se ne čini jasnim i razumljivima što ih može činiti dvosmislenima. Kako se digitalne slike mogu mijenjati lagano i bez problema, prakticiranje takve vrste fotografije smatralo se zlom.[3]

Rasudivanje o tome koliko manipulacije je prihvatljivo, i da li je uopće prihvatljivo, mijenja se sa promjenama tehnologija, no uvijek će biti pojedinaca koji namjerno žele iskrviti istinu iskrivljujući vizualne slike, stoga kako reprezentativni učinak fotografije

još uvijek i dalje drži središnju ulogu medija kao najrasprostranjenijeg i najvažnijeg vizualnog oblika naše kulture, svaki pojam istine i viđenoga trebao bi se gledati skepticizmom. [3][36]



## **5. Istraživanje**

### **5.1. Definiranje problema**

Uporaba računalno generiranih slika postaje sve veća i veća nadolazećim vremenom, a sve dostupnija tehnologija široj populaciji omogućuje stvaranje foto realističnih CG slika koje su dovoljno kompleksne da prođu kao fotografije. Rezultati predstavljeni u istraživanju iz 2018. gdje su ispitanici sastojali od profesionalnih fotografa dovelo je do zaključka kako ispitanicu koji imaju dugogodišnje iskustvo s fotografijama ne mogu ispravno razlikovati fotografije od foto realističnih računalnih slika, a dolazi i do vjerovanja kako bi navedeni rezultat ostao valjan i u široj populaciji, dok ostala proučena istraživanja potvrđuju slične rezultate na „običnim“ ljudima.

Prema proučenoj literaturi čini se kako fotografija još uvijek do neke mjere predstavlja vjerodostojni sadržaj koji ima povezanost s nečime vani gdje suprotnost predstavljaju foto realistične CG slike. Problem s navedenim jest da osim istraživanja s 20 profesionalnih fotografa, što predstavlja relativno mali broj ispitanika, nema naznaka provedenih istraživanja o percepciji foto realističnih CG slika u usporedbi sa fotografijom gdje se navodi viđenje navedenoga ispitano na većem broju ispitanika. Objavljeni članci i knjige koji se dotiču navedenih pojmova generalno navode kako se CG slike gledaju u negativnom kontekstu gdje je izražena zabrinutost u odnosu na prikaz fotografske „istine“ te sve manje mogućnosti razlikovanja. Vrijeme kada skoro pa svatko može stvoriti slike koje se ne mogu prepoznati kao sintetičke, može predstavljati veći problem za razliku od manipulacije digitalnim fotografijama kako su mogućnosti stvaranja na takav način beskonačne. Navedeno bi moglo dovesti do budućnosti gdje će se za CG sliku misliti kako je fotografija i obrnuto što onda može dovesti do stvaranja svijeta u kojemu se ništa više neće činiti stvarno.

### **5.2. Svrha i cilj istraživanja**

Budućnost koju nam tehnologija donosi sve je ne izvjesnija, a sve većim porastom razvoja umjetne inteligencije smatra se kako će već sada zamagljene granice postati će zamagljenije do toga da granice stvarnoga i elektroničkoga će zauvijek biti izbrisane više na razlikujući stvarnost. U usporedbi s navedenim, ukoliko se fotografije još

uvijek smatraju dokazom istine, a foto realistične slike gledaju u negativnom kontekstu i smatraju problemom dolazi se do znanja da postoji potreba za razvijanjem određene vizualne pismenosti kako bi se razumjela CG slika i prednosti koje ona donosi kako bi se izbjegli scenariji koja je donijela digitalizacija fotografije.

Cilj provođenja istraživanja je istražiti na koji se način percipira fotografija u usporedbi sa foto realističnom računalno generiranom slikom te dobiti uvid na trenutno stanje te budućnost svijeta gdje granice stvarnog i virtualnog nestaju.

### **5.3. Istraživačka pitanja**

1. Gledaju li se fotografije još uvijek predstavljaju vjerodostojni sadržaj?
2. Smatraju li ispitanici da će budućnosti CG slika predstavljati problem?

### **5.4. Hipoteze**

H1: Fotografije više ne predstavljaju vjerodostojni sadržaj.

H2: Ispitanici smatraju da će budućnost foto realističnih CG slika predstavljati problem.

### **5.5. Metodologija**

Na temelju naučenih spoznaja o temi percepciji računalno generirane slike i definiranih istraživačkih pitanja, za provedbu istraživanja odabrana je metoda anketnog upitnika koji će se provoditi putem interneta gdje je cilj prikupiti što veći broj ispitanika širokog spektra. Nakon provedbe, prikupljeni podatci će se statistički obraditi kako bi se prikazali rezultati istraživanja te donijeli prigodni zaključci.

#### **5.5.1. Ispitanici**

U ispitivanju slučajni uzorak činilo je ukupno 116 osoba gdje dobna struktura ispitanika nije bila ograničena pa tako su obuhvaćene osobe u rasponu mlađe od 18 godina sve do osoba sa 35 i više godina. Isto tako, ispitanici nisu bili ograničeni na

područje prebivališta te je anketa bila dostupna zainteresiranima diljem različitih država kako bi se dobio što veći spektar stavova. Istraživanje je obuhvatilo ispitanike različitih razina iskustava u području fotografije i 3D-a te različitih statusa od studenta, zaposlenih i nezaposlenih osoba, sve u svrhu dobivanja različite strukture ispitanika.

### **5.5.2. Mjerni instrumenti**

S obzirom na nemogućnost pronalaska odgovarajućega instrumenta koja prati temu percepcije računalno generirane slike, za potrebe ovoga istraživanja konstruirana je Likertova skala stavova. Pri konstrukciji skale korištene tvrdnje su odabrane na temelju i iz proučavane literature za teorijski dio rada te pitanja koja se provlače kroz problematiku teme.

Upitnik se sastojao od ukupno četiri kategorije. Prva kategorija sadržavala je pitanja o općim podacima kako bi se dobio uvid u strukturu ispitanika te su na taj način prikupljeni podatci o spolu, dobi i statusu, dok zadnja dva pitanja iste kategorije ispituju o iskustvu ispitanika u području fotografije i 3D-a kako navedena područja predstavljaju glavni interes proučavane teme.

Preostale tri kategorije odnositi će se na stavove ispitanika koje će ocjenjivati na Likertovoj skali od pet stupnjeva gdje će ocjena 1 predstavljati potpuno ne slaganje sa ponuđenom tvrdnjom, a ocjena 5 potpuno slaganje. Druga po redu kategorija kroz deset tvrdnji izvučenih iz literature ispitati će upoznatost ispitanika sa pojmovima koji okružuju temu rada kako bi se dobilo okvirno znanje ispitanika te njihova kompetentnost svezi teme. Na poznavanje teme upućuju pozitivni odgovori na 8 stavki i negativni odgovori na 2 stavke.

Preostale dvije kategorije odnositi će se na prihvaćanje ili opovrgavanje postavljene dvije hipoteze. Stoga, treća kategorija sastavljena od deset tvrdnji bavi se percepcijom fotografije uz foto realistične CG slike gdje je cilj dobiti mišljenje ispitanika o percepciji navedenoga nasuprot spoznaja prikupljenih iz proučene literature. Od ukupno deset navedenih tvrdnji, na promjenu percepcije upućuje pozitivni odgovori na 4 tvrdnje i negativni odgovori na 6 tvrdnji. Zadnja, četvrta kategorija, preispitati se mišljenje ispitanika o percepciji i budućnosti svezi foto realistične CG slike gdje će od

ukupno deset postavljenih tvrdnji, pozitivni odgovori na 7 tvrdnji i negativni odgovori na 3 tvrdnje, upućivati da budućnost foto realističnih CG slika zabrinjava ispitanike.

Potrebno je napomenuti kako korišteni upitnik je kreirani na engleskom jeziku iz razloga kako bi bio dostupniji većoj populaciji ispitanika te time dobio veći spektar stavova.

Nakon definiranog naslova upitnika, u kratkom opisu naglašena je potpuna anonimnost upitnika kako bi ispitanici s time na umu imali slobodu davanja iskrenih odgovora kako bi se postigla što veća točnost krajnjih rezultata te kako će podatci biti korišteni isključivo u svrhu kreiranja diplomskoga rada. Ispitanicama je naglašeno kako će im za ispunjavanje upitnika biti potrebno izdvojiti oko pet minuta vremena te na kraju im je zahvaljeno na izdvojenom vremenu.

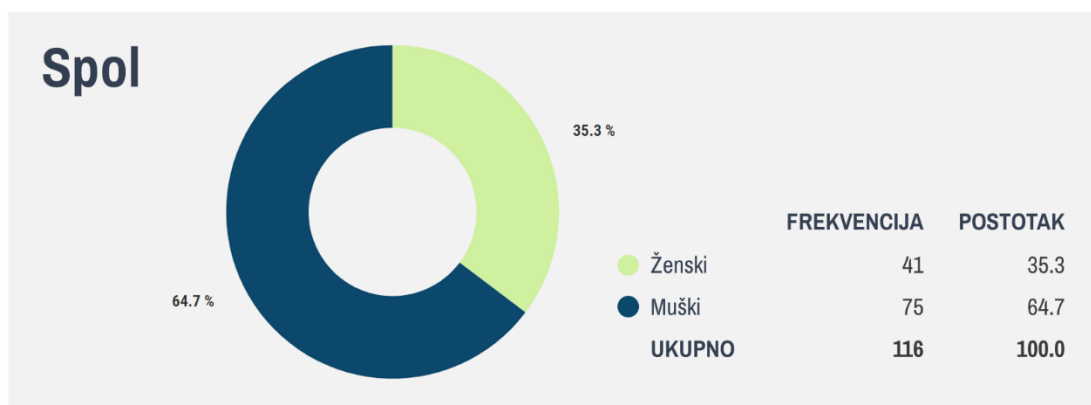
### **5.5.3. Postupak**

Istraživanje je provedeno tijekom druge polovice mjeseca kolovoza 2020. godine putem anketnog upitnika konstruiranoga preko aplikacije Google Forms radi učinkovitijeg prikupljanja i obrade podataka. Anketa je postavljena na nekoliko internetskih foruma kako bi se prikupio što različitiji uzorak ispitanika radi dobivanja šireg pogleda na temu istraživanja. Za uspješno ispunjavanje upitnika ispitanici su imali zadatak nakon pažljivog čitanja tvrdnji odabrati numeričku vrijednost koja je predstavljala stupanj neslaganja ili slaganja s navedenom tvrdnjom, Postupak prikupljanja podataka završio je nakon prikupljenih 116 ispitanika čime je mogla započeti obrada prikupljenih podataka.

## 6. Rezultati istraživanja

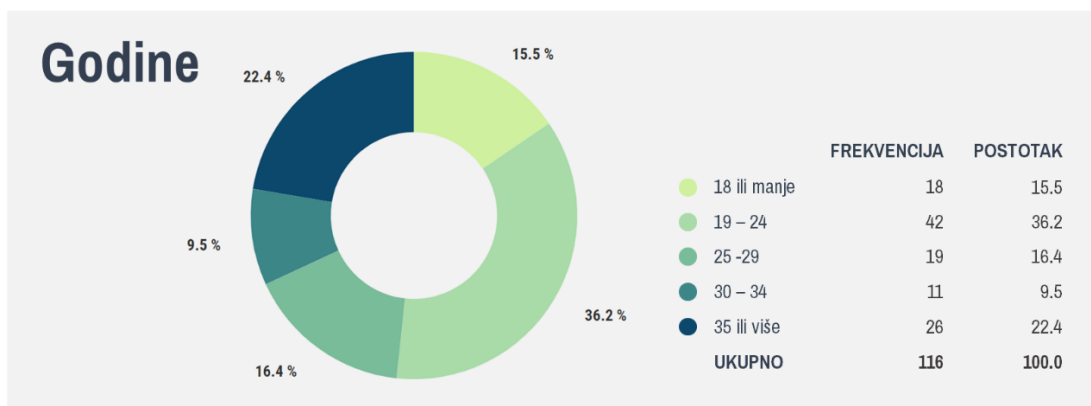
### 6.1. Analiza općih podataka ispitanika

Istraživanju je doprinijelo ukupno 116 ispitanika od kojih prevladava muška populacija sa brojkom od 75 ispitanika (64,7%) dok ostali dio ispitanika čini 41 osoba ženskog spola (35,3%).



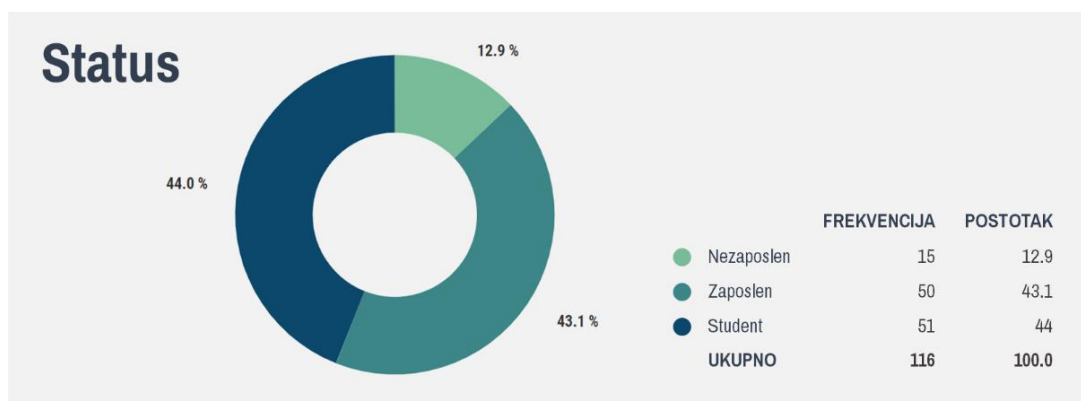
Slika 6.1: Opći podatci – spol

Prevladavajuću dobnu strukturu čine ispitanici između 19 i 24 godine sa ukupno 36,2%, odnosno njih 42. Slijede ih ispitanici sa 35 i više godina sa 22,4% koje čine 26 ispitanika. 16,4%, točnije 19 od ukupnog broja ispitanika čini dobna skupina između 25 i 29 godina, nešto manje sa 15,5% iliti 18 ispitanika spadaju u skupinu sa 18 i manje godina, dok svega 9,5% ili 11 ispitanika pripadaju dobnoj skupini od 30-34 godine.



Slika 6.2: Opći podatci - godine

Od ukupne brojke ispitanika, u sustavu obrazovanja nalazi se 51 ispitanik (44%) od koji 18 čine osobe ženskoga spola te 33 muškoga spola, a najveći broj ispitanika nalazi se u dobnoj skupini od 19 do 24 godine sa ukupno 29 ispitanika. 50 ispitanika (43,1%) se našlo u statusu zaposlenih gdje ponovno prevladavaju muški ispitanici za brojem od 31 ispitanika, a ženskom spolu pripada 19 ispitanika. U tom slučaju prevladavajuća dobna skupina sa 35 godina i više sa 21 ispitanikom. Da se trenutno ne nalaze u nikakvom radnom odnosu izjasnilo se 15 (12,9%) ispitanika gdje ukupni broj čini 11 ispitanika muškog spola i 4 ženskoga u prevladavajuće dvije dobne skupine od 19 do 24 godine te 35 i više od koje svaka od navedenih dobnih skupina sadrže po 5 ispitanika.

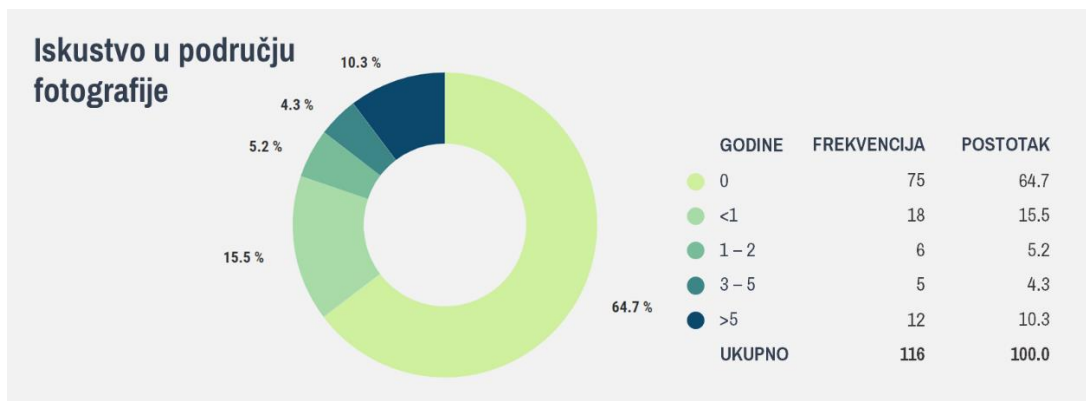


Slika 6.3: Opći podatci - status

GODINE	Spol		STATUS			UKUPNO
			Student	Zaposlen	Nezaposlen	
18 ili manje	Spol	Žensko	5	-	1	6
		Muško	12	-	-	12
	Ukupno		17	-	1	18
19 - 24	Spol	Žensko	10	5	1	16
		Muško	19	3	4	26
	Ukupno		29	8	5	42
25 - 29	Spol	Žensko	2	6	-	8
		Muško	2	7	2	11
	Ukupno		4	13	2	19
30 - 34	Spol	Žensko	1	3	-	4
		Muško	-	5	2	7
	Ukupno		1	8	2	11
35 ili više	Spol	Žensko	-	5	2	7
		Muško	-	16	3	19
	Ukupno		-	21	5	26
UKUPNO	SPOL	ŽENSKO	18	19	4	41
		MUŠKO	33	31	11	75
	UKUPNO		51	50	15	116

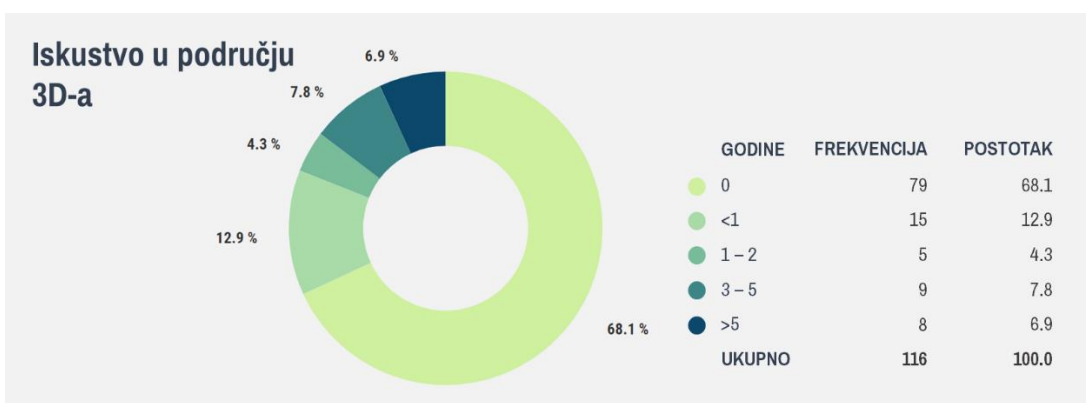
*Slika 6.4: Opći podatci - status detaljnije*

Slijedeća dva pitanja odnosila su se na iskustvo ispitanika u području fotografije i 3D-a gdje se ispostavilo da više od polovice ispitanika nema iskustva u području fotografije i 3D-a. Konkretno 64,7%, odnosno njih 75 nema nikakva iskustva u području fotografije te manje od godine iskustva navelo je 15,6%, odnosno 18 ispitanika. Preko 5 godina iskustva u području fotografije je navelo 10,3% iliti 12 ispitanika za koje bi mogli zaključiti da se aktivno bave fotografijom u privatnom ili poslovnom životu.



*Slika 6.5: Opći podatci - iskustvo u području fotografije*

Očekivano nešto malo više, 68,1% ili točnije 79 ispitanika navelo je manjak iskustva u području 3D-a. Dok ih slično kao u slučaju fotografije, sa postotkom od 12,9% ili 15 ispitanika navelo je da ima manje od godinu dana iskustva rezultirajući sa samo 6,9%, točnije 8 ispitanika, koja imaju 5 ili više godina iskustva u području 3D-a.



*Slika 6.6: Opći podatci - iskustvo u području 3D-a*

Detaljnijom analizom od ukupno 116 ispitanika, njih 60 nema iskustva niti u području fotografije niti u području 3D-a, dok 4 ispitanika ima 5 ili više godina iskustva u oba područja. Od 18 ispitanika koji su naveli kako imaju manje od 1 godine iskustva u području fotografije, njih 13 ima neka iskustva u području 3D-a. Od ukupnih 13 ispitanika, 9 imaju manje od 1 godine iskustva, 1 ispitanik ima 1 do 2 godine iskustva, 2 ispitanika imaju 3 do 5 godina iskustva, dok 1 ima 5 ili više godina iskustva.



Iskustvo u području:	3D-a					Ukupno
	0	< 1 godine	1 - 2 godine	3 - 5 godine	5 ili više godina	
FOTOGRAFIJE						
0	60	5	4	4	2	75
< 1 godine	5	9	1	2	1	18
1 - 2 godine	4	0	0	1	1	6
3 - 5 godina	4	0	0	1	0	5
5 ili više godina	6	1	0	1	4	12
UKUPNO	79	15	5	9	8	116

Slika 6.7: Opći podatci - iskustvo detaljnije

Od 15 ispitanika koji su naveli manje od 1 godine iskustva u području 3D-a, njih 10 imaju neka iskustva u području fotografije. Od 10 navedenih, 9 ima manje od 1 godine iskustva u području fotografije te samo 1 ispitanik 5 ili više godina.

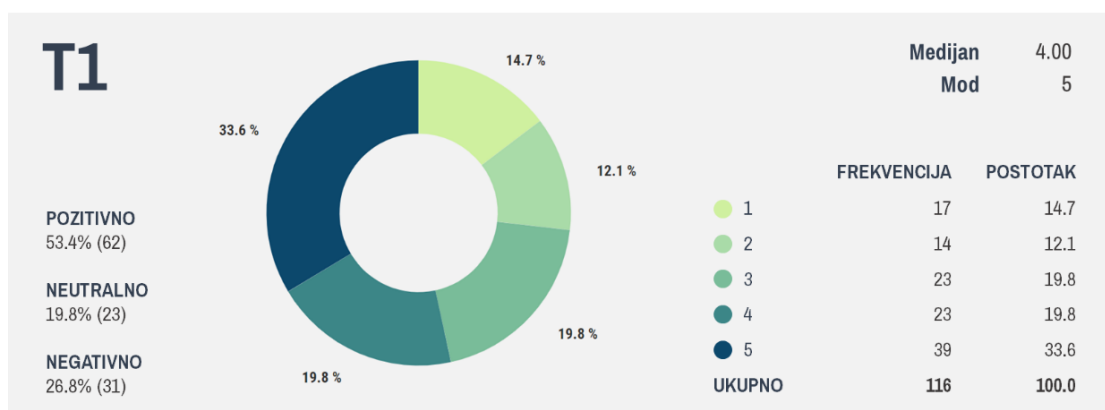
## 6.2. Poznavanje teme

Slijedećih deset tvrdnji (T1 – T10) na koje su ispitanici morali odgovoriti odnose se na poznavanje pojmova koji su usko vezani uz temu kako bi dobili okvirno znanje ispitanika. Tvrdnje postavljene ispitanicima izvučene su iz i na temelju literature koja se povlači u teorijskom dijelu rada.

Prve tri tvrdnje odnosile su se na pojam digitalne slike te što se podrazumijeva pod istim na temelju opisa autora Williama Mitchella u knjizi pod nazivom „*The Reconfigured Eye*“. Kako je već prije navedeno, pojam digitalne slike podrazumijeva slike kreirane digitalnom kamerom, grafičkim tabletom i pripadajućim programom te trodimenzionalnom računalnom grafikom. Kako bi ispitanici točno odgovorili, trebali su se složiti sa sve tri tvrdnje, što je i slučaj sa sve tri postavljene tvrdnje.

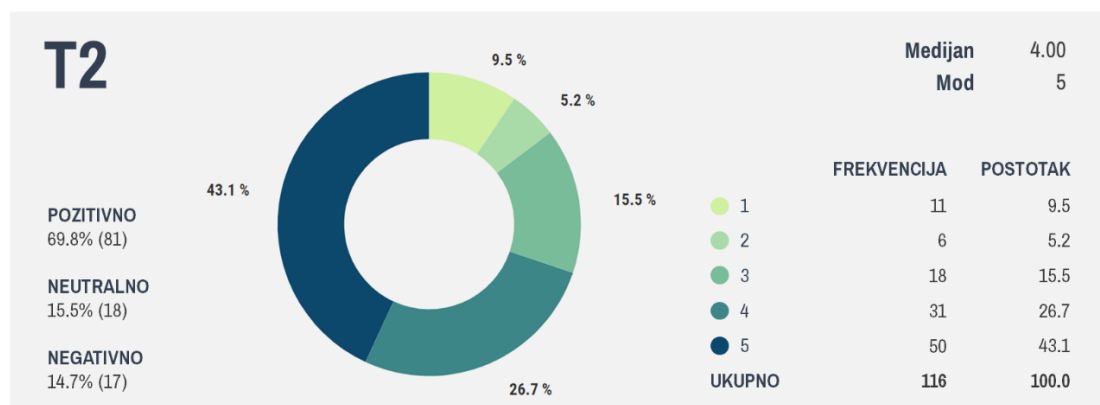
Prva od tri tvrdnje vezane za pojam digitalne slike koja je glasila: „Pojam digitalna slika obuhvaća sliku kreiranu: digitalnim fotoaparatom“(T1) te potvrdno je odgovorilo ukupno 62 ispitanika (53,4%), dok se 23 (19.8%) niti slaže niti ne slaže sa navedenom

tvrdnjom, a njih 31 (26.8%) izjavilo je da se ne slaže sa tvrdnjom smatrajući da digitalni fotoapararat nije način kreiranja digitalne slike.



Slika 6.8: Poznavanje teme - tvrdnja 1

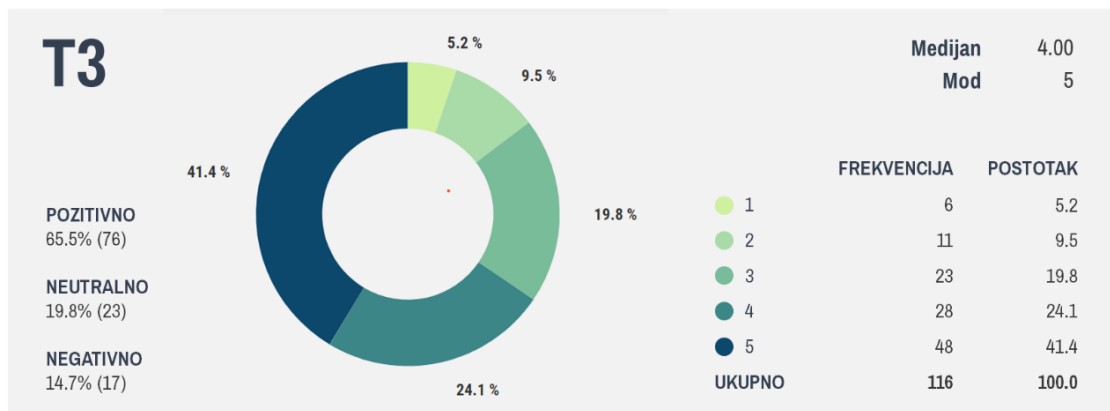
Slijedeća tvrdnja odnosila se na kreiranje digitalne slike pomoću grafičkoga tableta i pripadajućega programa (T2) te su ispitanici uvjerljivo odgovorili sa 81 (69.8%) pozitivnim odgovorom da se slažu sa navedenom tvrdnjom. Od ukupno 116 ispitanika 17 (14.7%) se ne slaže s tvrdnjom, dok 18 ispitanika se odabralo je da se niti slaže niti ne slaže.



Slika 6.9: Poznavanje teme - tvrdnja 2

Na zadnju, treću tvrdnju koja se odnosila na kreiranje digitalne slike pomoću trodimenzionalne računalne grafike (T3), ispitanici su se također uvjerljivo složili sa

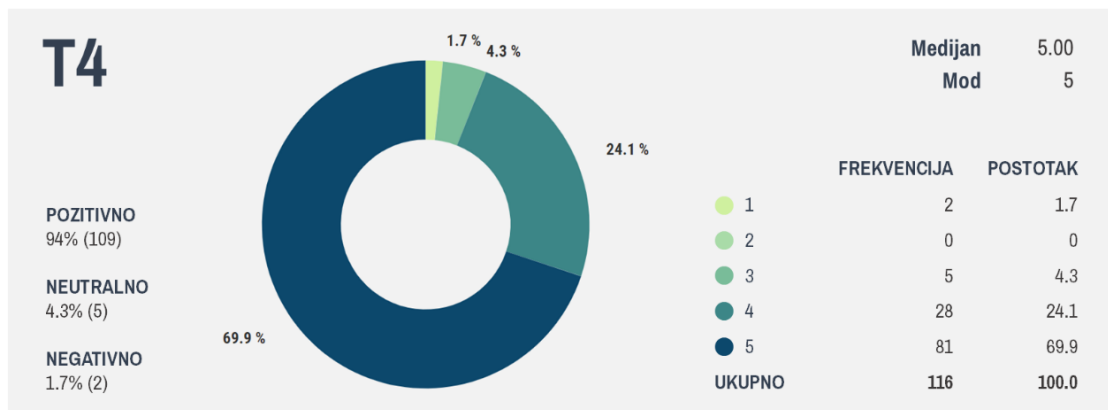
ukupno 76 (65.5%) pozitivnih odgovora, dok 17 (14.7%) ispitanika se ne slaže sa navedenim te 23 (19.8%) ispitanika se niti slaže niti ne slaže.



Slika 6.10: Poznavanje teme - tvrdnja 3

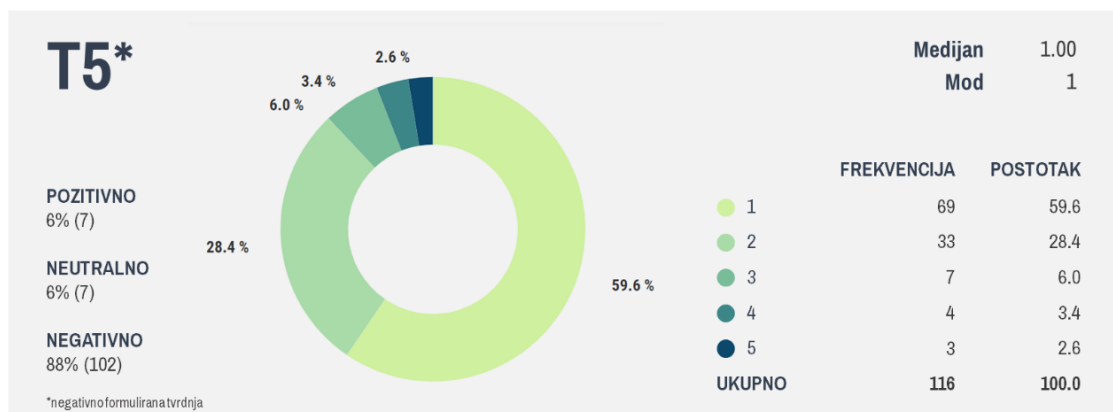
Prema navedenome, kako je većina ispitanika na postavljene tvrdnje pozitivno odgovorila sa jednim od dva ponuđena stupnja slaganja, možemo zaključiti da su ispitanici točno odgovorili na tvrdnje. Međutim, potrebno je uočiti kako od postavljene tri tvrdnje, na prvu tvrdnju kreiranja digitalne slike digitalnim fotoaparatom (T1) ispitanici nisu sa istom uvjerljivošću odgovorili kao na druge dvije tvrdnje što znači da postoji neka doza neodlučnosti ili ne slaganja u vidu smatranja proizvoda digitalnoga fotoaparata kao digitalne slike pretpostavljajući da su ispitanici kao proizvod digitalnog fotoaparata smatrali digitalnu fotografiju.

Slijedeća tvrdnja navodi: „Foto realizam možemo definirati kao žanr umjetnosti gdje je cilj stvoriti nešto što bliže stvarnosti“ (T4) te su se ispitanici sa visoka 109 (94%) pozitivna odgovora složili navedenim te točno odgovorili na činjenično postavljenu tvrdnju.



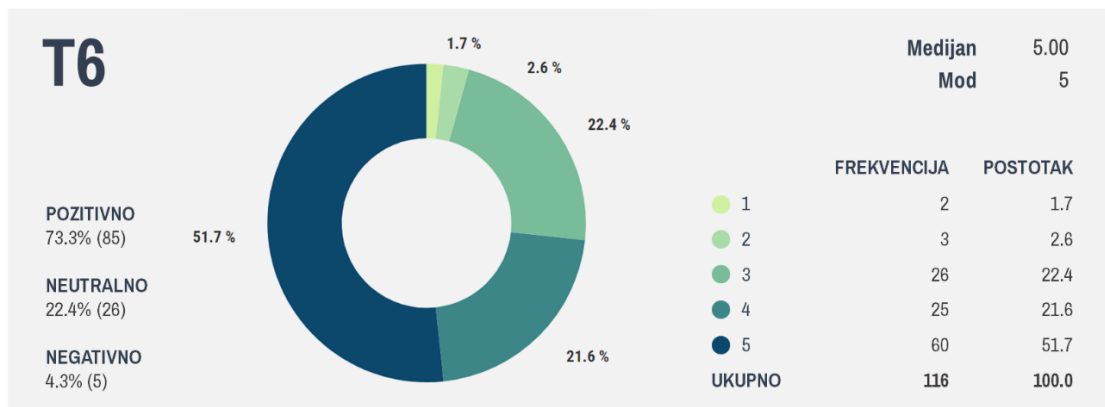
Slika 6.11: Poznavanje teme - tvrdnja 4

Pet tvrdnja u ovoj skupini pitanja ima negativnu formulaciju što znači da kako bi točno odgovorili na pitanje, ispitanici su se morali odabrati jedan od dva stupnja ne slaganja sa navedenim. Tvrdnja je navodila: „Za razliku od digitalnih slika, tradicionalnom fotografijom nije moguće manipulirati“ (T5) na što se 102 (88%) ispitanika nisu složila te na taj način su točno odgovorila na ponuđenu tvrdnju kako postoje brojni tragovi neautentičnosti po arhivi tradicionalnih fotografija.



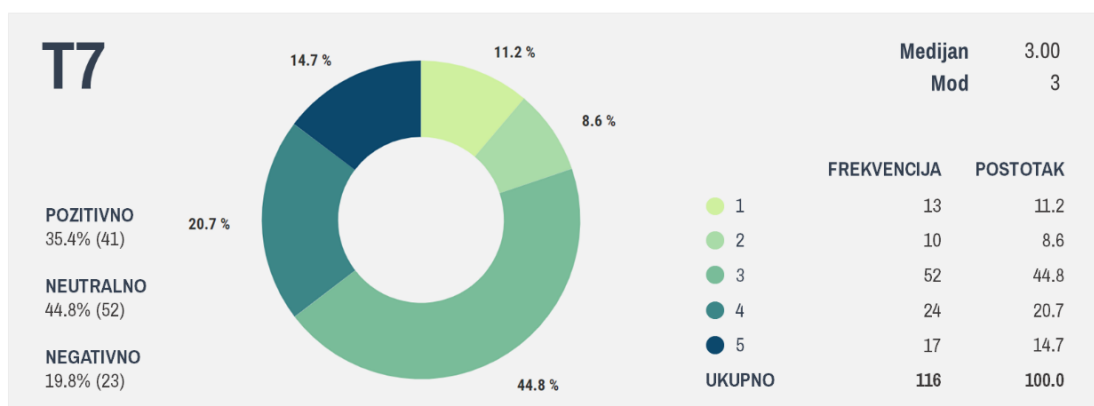
Slika 6.12: Poznavanje teme - tvrdnja 5

„Umjetnost lažiranja fotografija je stara kao i sama fotografija“ (T6) glasila je slijedeća tvrdnja te je u pozadini slična prethodno navedenoj tvrdnji (T5\*) no formulirano kao pozitivna tvrdnja kako bi pratili pozornost ispitanika. Za razliku od prethodne tvrdnje, ispitanici na ovu tvrdnju kako bi točno odgovorili, morali su se složiti sa navedenim što je slučaj kako je 85 (73.3%) ispitanika dalo pozitivan odgovor.



Slika 6.13: Poznavanje teme - tvrdnja 6

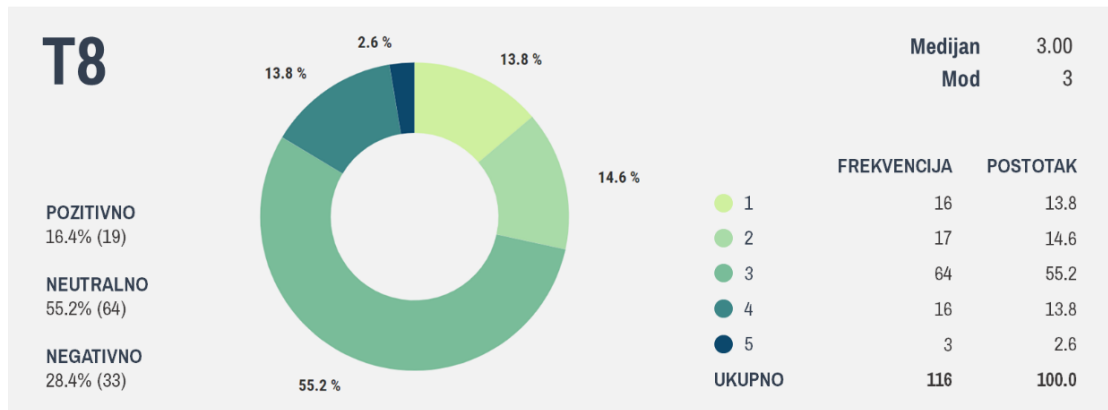
Drugi naziv računalo generirane slike je sintetička fotografija te ujedno predstavlja i sadržaj iduće navedene tvrdnje. Ispitanicima je navedeno „Računalno generirana slika se još naziva sintetička fotografija“ (T7), a od ispitanika se očekivalo slaganje s tvrdnjom kako bi dali točan odgovor. Međutim, prevladavajući odgovor kojeg je odabralo 52 (44.8%) ispitanika je da se niti slažu niti ne slažu sa tvrdnjom što možemo protumačiti kako ispitanici nisu sigurni ili ne znaju da li je tvrdnja točna ili netočna s tim da je 23 (19.8%) ispitanika odabralo kako se ne slaže s tvrdnjom možemo zaključiti da većina ispitanika ne zna drugi naziv pod kojim dolazi računalo generirana slika.



Slika 6.14: Poznavanje teme - tvrdnja 7

Osma po redu tvrdnja odnosila se na povijest trodimenzionalnog prostora u kojemu su kreirane CG slike, stoga tvrdnja je glasila: „Trodimenzionalni prostor u kojemu su

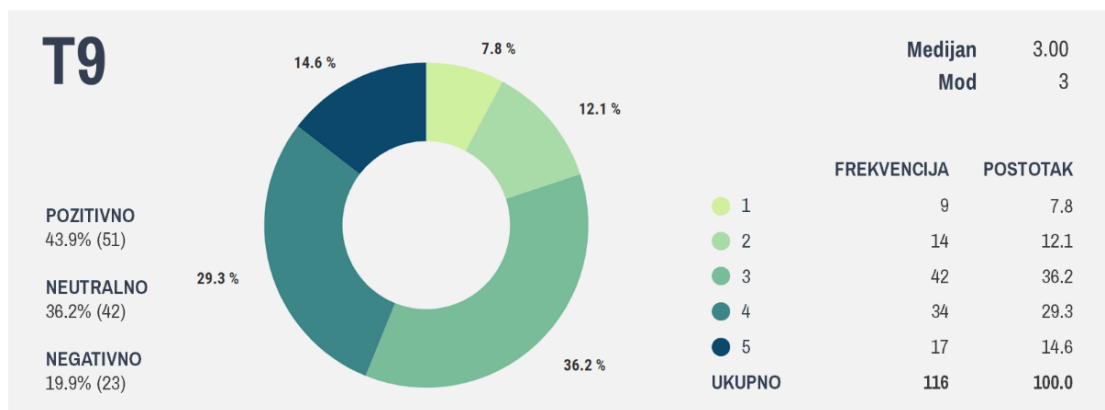
kreirane CG slike potiče od slikarstva“ (T8). Ponovno, sa 64 (55.2%) ispitanika prevladavao je odgovor „niti se slažem niti se ne slažem“, a kako se ne slažu izjasnilo se 33 (28.4%) ispitanika što govori da ispitanici nisu u potpunosti upoznati sa poviješću 3D-a.



Slika 6.15: Poznavanje teme - tvrdnja 8

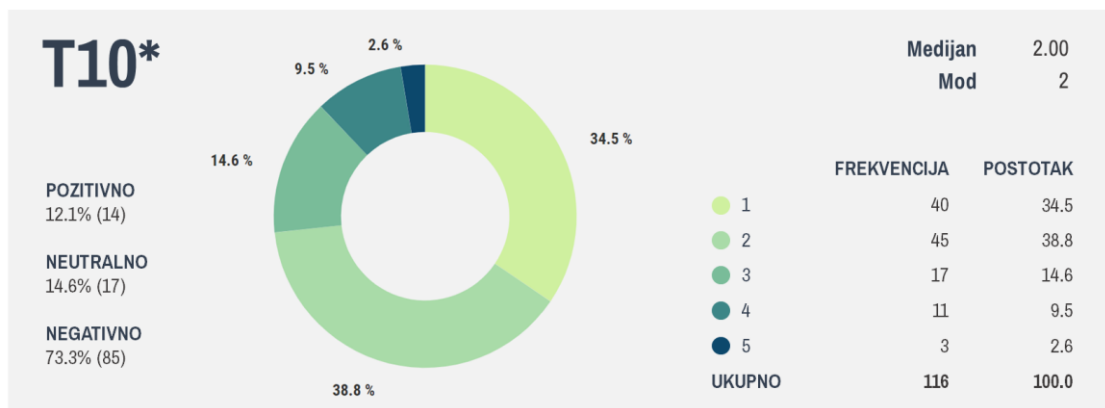
Kako bi se postigla zadovoljavajuća razina foto realizma potrebno je poznavanje fotografskih principa, a kako bi foto realistična CG slika mogla proći kao fotografija mora sadržavati karakteristične znakove fotografske slike. Vođeno tim spoznajama ispitanicima su postavljene jedna pozitivna i jedna negativna tvrdnja.

Jedna tvrdnja je glasila: „Stvaranje uvjerljive foto realistične CG slike počiva u posuđivanju izgleda fotografije“ (T9) te su ispitanici trebali pozitivno odgovoriti na tvrdnju kako bi dali točan odgovor. No, čini se kako samo 51 (43.9%) ispitanik smatra da je tvrdnja točna, dok 23 (19.9%) ispitanika smatra kako tvrdnja nije točna te 42 (36.2%) ispitanika koji se niti slažu niti ne slažu rezultirajući sa više negativnih i neutralnih odgovora nego pozitivnih koji su bili očekivani.



Slika 6.16: Poznavanje teme - tvrdnja 9

Tvrdnja na koju si ispitanici trebali negativno odgovoriti, tj. stupnjem ne slaganja glasila je: „Za postizanje foto realistične CG slike nije potrebno poznavanje fotografskih principa“ (T10\*) na što se 85 (73.3%) ispitanika tako i izjasnilo te na taj način su točno odgovorili na postavljenu tvrdnju. Dobiveni rezultati mogu biti naznaka ne konzistentnih odgovora ispitanika kako obje tvrdnje upućuju da su foto realistične CG slike usko povezane s fotografijom.

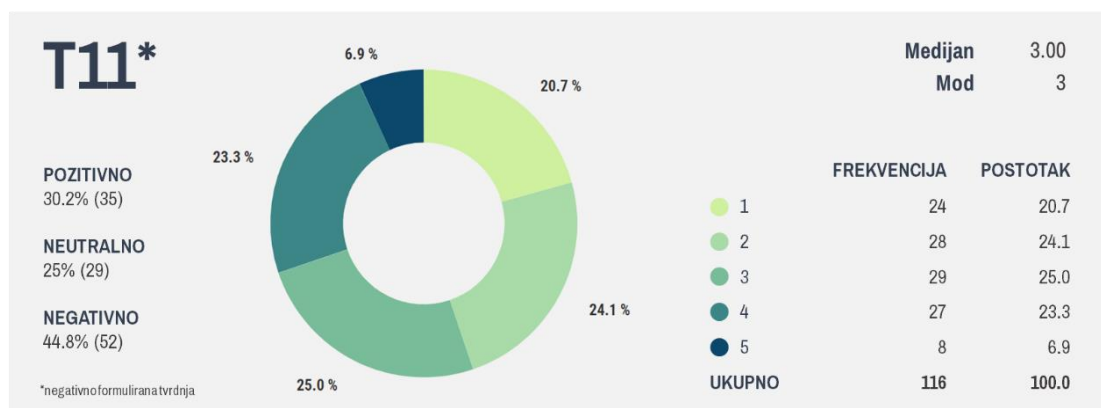


Slika 6.17: Poznavanje teme - tvrdnja 10

### 6.3. Percepcija fotografije uz foto realistične CG slike

Tvrdnjama T11 do T20 ispituje se percepcija fotografije i njezina statusa dokaza nasuprot foto realistične CG slike kako bi odgovorilo na pitanje da li fotografije još predstavljaju vjerodostojni sadržaj te viđenje foto realističnih CG slika. Za razliku od prethodne skupine pitanja, ova skupina pitanja nema točnih ili ne točnih odgovora, striktno se gleda stav ispitanika, no slaganje odnosno ne slaganje ispitanika na određene tvrdnje dati će krajnji zaključak.

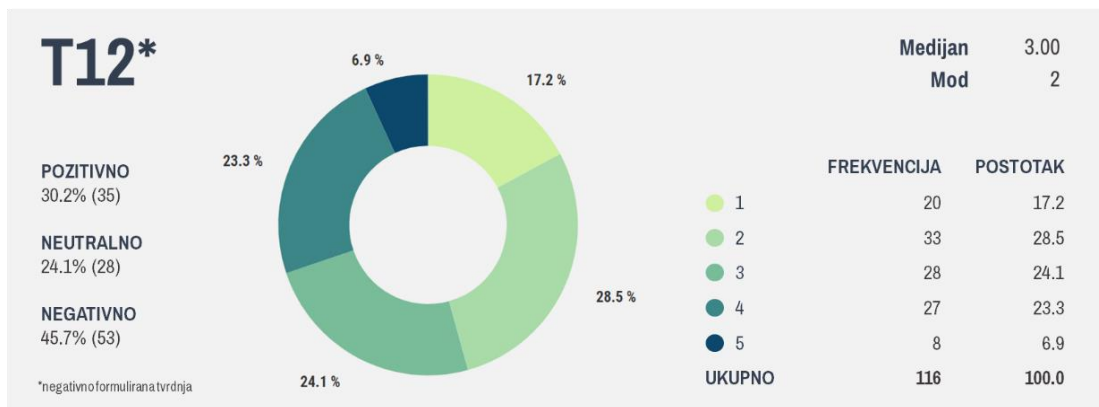
Prva postavljena tvrdnja u ovoj skupini odnosi se na istinitost digitalne fotografije, stoga je tvrdnja glasila: „Digitalna fotografija se smatra dokumentom istinitosti“ (T11\*). Od ukupno 116 ispitanika, sa 52 (44.8%) odgovora prevladava jedan od dva stupnja ne slaganja sa navedenim, dok se s tvrdnjom u nekoj mjeri slaže 35 (30.2%) ispitanika, a 29 (25%) ispitanika se niti slaže niti ne slaže s navedenim što ujedno čini i najčešćim odgovorom ispitanika.



Slika 6.18: Percepcija fotografije uz foto realistične CG slike - tvrdnja 11

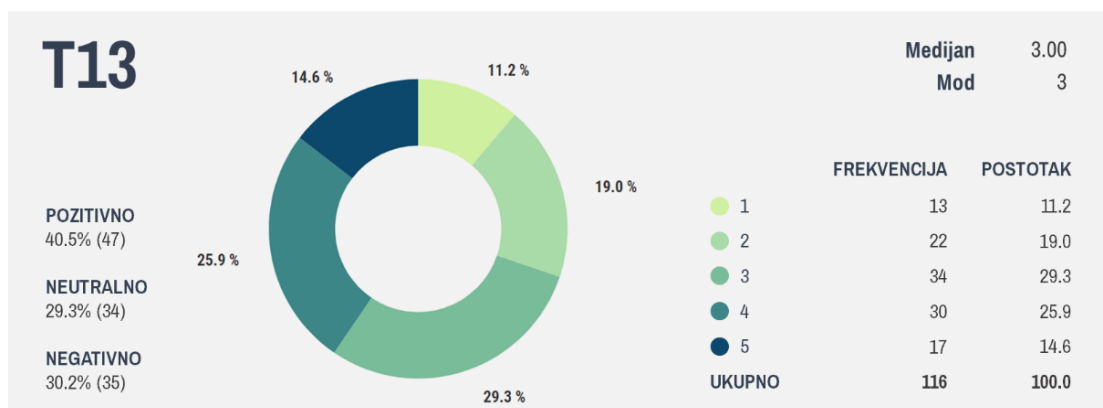
U sličnom tonu postavljena je i druga tvrdnja: „Iako je manipulacija fotografija moguća, veće su šanse da fotografija ne laže“ (T12\*) gdje je svoje ne slaganje s tvrdnjom izjavilo 53 (45.7%) ispitanika, dok se sa tvrdnjom složilo 35 (30.2%) ispitanika vjerujući kako su veće šanse da nas fotografija ne laže.





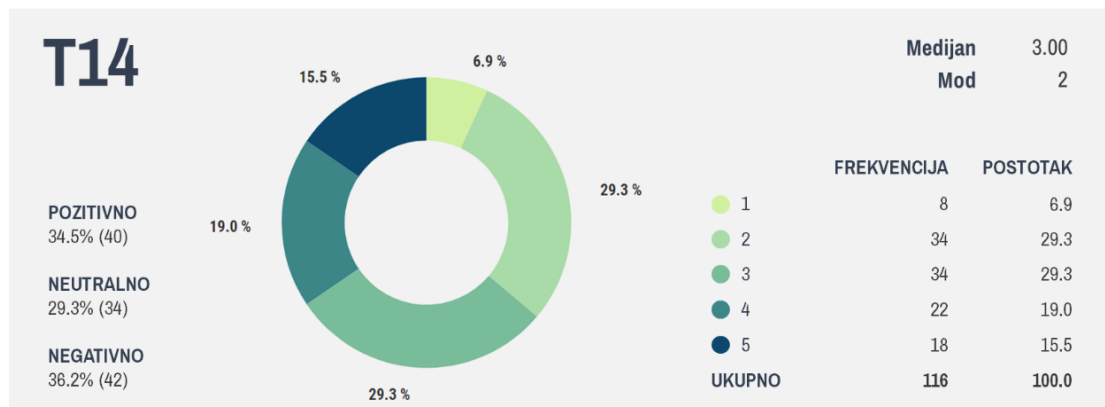
Slika 6.19: Percepcija fotografije uz foto realistične CG slike - tvrdnja 12

Da je fotografija je izgubila moć privilegiranog prikazivanja istinitih informacija (T13) slaže se samo 47 (40.5%) ispitanika dok 35 (30.2%) ispitanika smatra da fotografija još uvijek ima moć prikazivanja istine. Neutralno mišljenje, točnije niti slaganje niti ne slaganje, izrazilo je 34 (29.3%) ispitanika čineći navedeni odgovor samim time i najčešće odabranim.



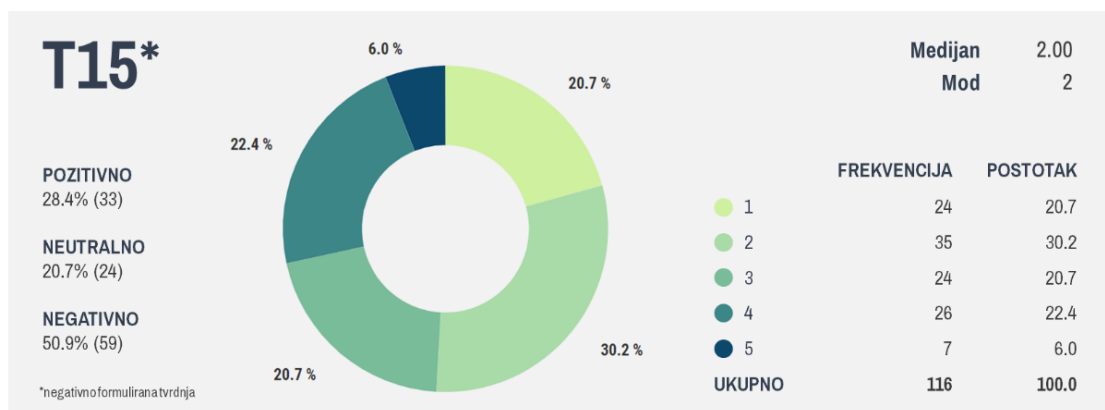
Slika 6.20: Percepcija fotografije uz foto realistične CG slike - tvrdnja 13

Svega 40 (34.5%) ispitanika smatra da foto realistična CG slika ima istu važnost kao i fotografija (T14), dok se 42 (36.2%) ispitanika ne slaže s navedenim te čini stupanj „2 - ne slažem se“ najčešće odabranim odgovorom.



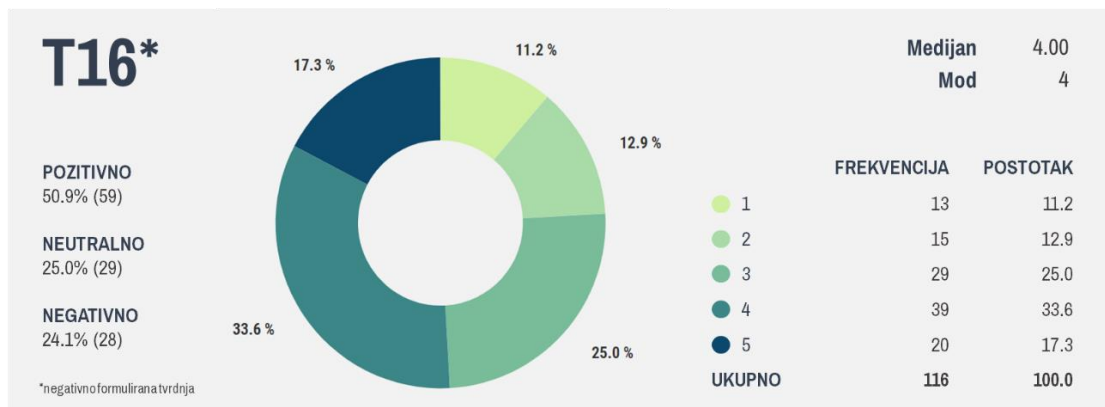
Slika 6.21: Percepcija fotografije uz foto realistične CG slike - tvrdnja 14

„Stvaranje slika fotografskom kamerom znači da fotografija predstavlja pouzdani izvor“ (T15\*) za 33 ispitanika predstavlja točnu tvrdnju, dok najčešće izabrani odgovor pripada prvom stupnju ne slaganja sa ukupno 59 (50.9%) ispitanika.



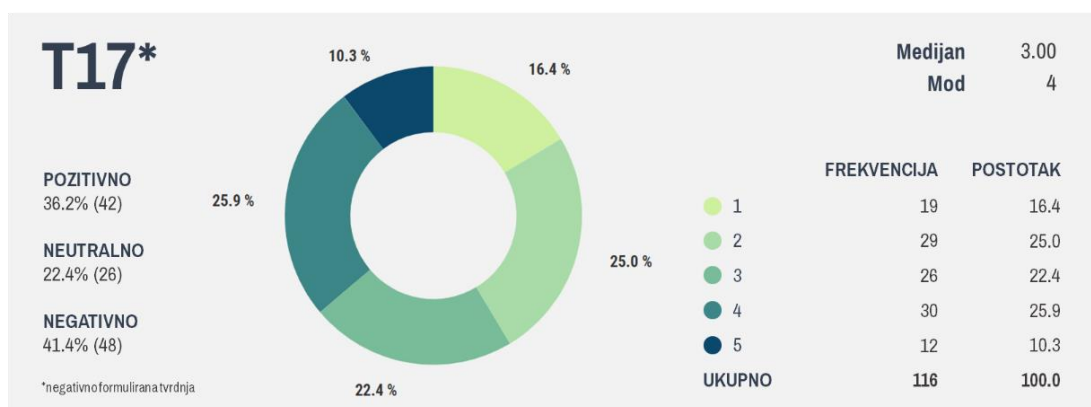
Slika 6.22: Percepcija fotografije uz foto realistične CG slike - tvrdnja 15

Da su foto realistične CG slike su pridonijele gubitku istinitosti i vjere u fotografiju (T16\*) složilo se 59 (50.8%) ispitanika, dok se 28 (24.1%) ispitanika se slaže s navedenim, ostavljajući 29 (25.0%) ispitanika pod odgovorom „niti se slažem niti se ne slažem“.



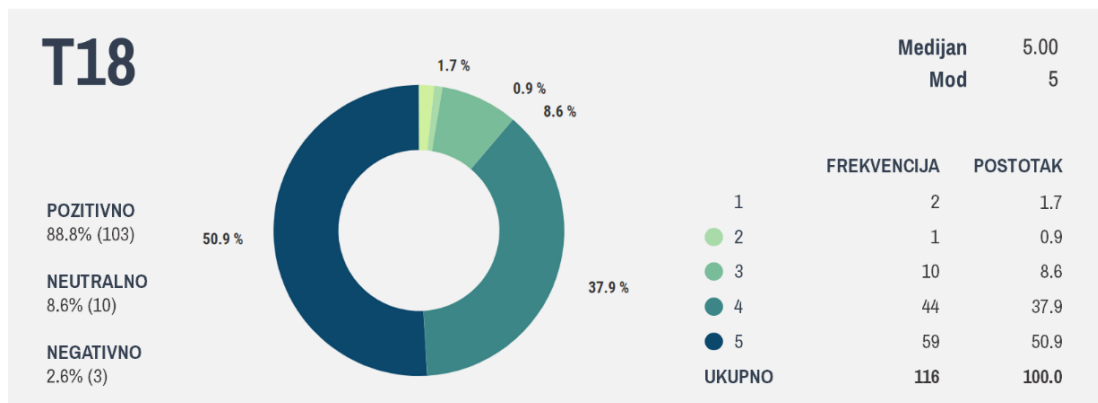
Slika 6.23: Percepcija fotografije uz foto realistične CG slike - tvrdnja 16

Od ukupno 116 ispitanika na tvrdnju: „Za razliku od CG slika, fotografije predstavljaju dokaz vanjskog svijeta“ (T16\*) negativan stav je imalo 48 (41.4%) ispitanika, dok njih 42 (36.2%) izrazilo je pozitivan stav, odnosno slaganje s tvrdnjom.



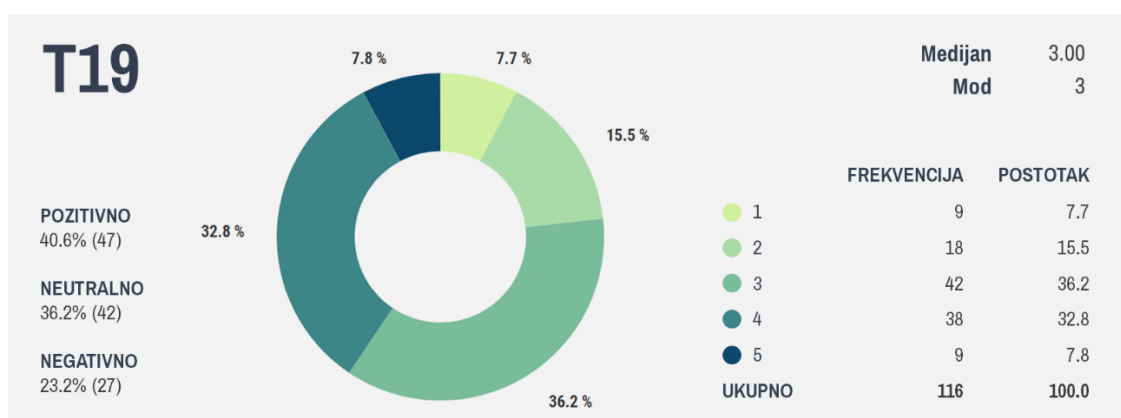
Slika 6.24: Percepcija fotografije uz foto realistične CG slike - tvrdnja 17

Iako fotografija može predstavljati stvarnu pojavu, ne znači da je nužno istinita (T18) je nešto s čime se slaže 103 (88.8%) ispitanika, dok samo 3 (2.6%) ispitanika se ne slaže s navedenim.



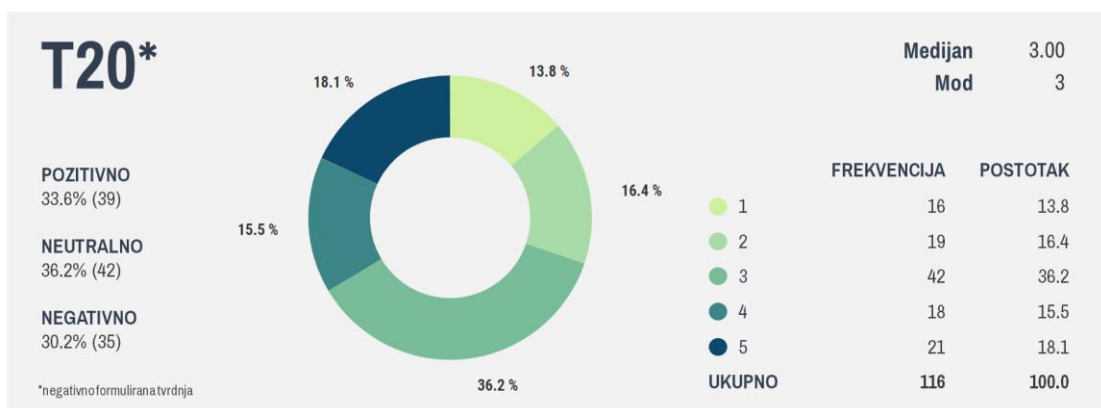
Slika 6.25: Percepcija fotografije uz foto realistične CG slike - tvrdnja 18

Zadnje dvije tvrdnje unutar ovoga skupa tvrdnji predstavljala su dva „scenarija“ na temelju kojih su ispitanici trebali izraziti da li navedeno smatraju manipulacijom ili ne. Prvi scenarij je glasilo: „Manipulacijom smatram kada: Fotograf kreira scenu unutar stvarnoga svijeta stvarnim objektima koja se temelji na fiktivnoj priči te nakon dobivene željene fotografije, scena se uklanja.“ Da navedeno vidi kao vrstu manipulacije smatra 47 (40.6%) ispitanik, dok njih 27 (23.2%) ne smatra navedeno vrstom manipulacije. No, najčešći odgovor izabrani od strane 42 (36.2%) ispitanika jest „niti se slažem niti se ne slažem“ što može ukazivati da ispitanici nisu u potpunosti razumjeli pitanje ili da pak imaju neutralno mišljenje o navedenom, odnosno nemaju formirano mišljenje.



Slika 6.26: Percepcija fotografije uz foto realistične CG slike - tvrdnja 19

Drugi postavljeni scenarij je glasio: „Manipulaciju smatram kada: CGI umjetnik kreira scenu unutar računala virtualnim objektima koja se temelji na stvarnom svijetu te nakon dobivene željene CG slike, scene ostaje pohranjena na računalu“. Kao na prethodnoj tvrdnji, sa 42 (36.2%) ispitanika prevladava neutralni stav, dok navedeno manipulacijom smatra 39 (33.6%) ispitanika. Ostatak, 35 (30.2%) ispitanika, navedeno ne smatra načinom manipulacije.

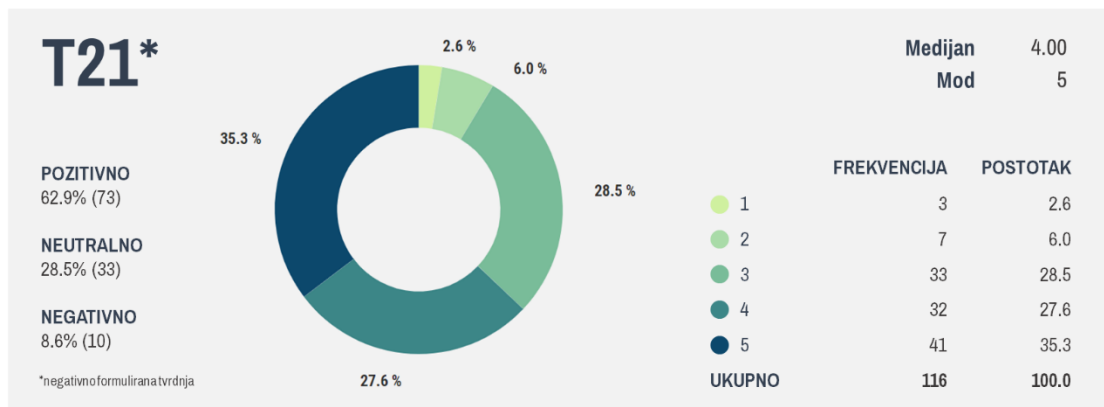


Slika 6.27: Percepcija fotografije uz foto realistične CG slike - tvrdnja 20

#### 6.4. Percepcija i budućnost foto realistične CG slike

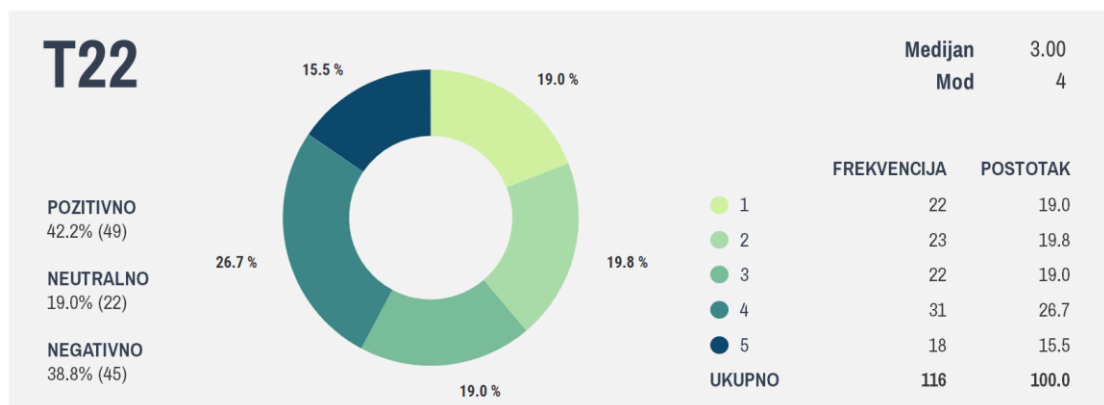
Tvrdnjama T21 do T30 ispitati će se mišljenje ispitanika o budućnosti koju donosi foto realistična CG slika te da li iste navedeno zabrinjava. Kao prethodna skupina pitanja niti u ovoj nema točnih ili netočnih odgovora već se gleda stav ispitanika, ali slaganje ili ne slaganje sa određenim tvrdnjama dovesti će do krajnjeg zaključka.

Vođeno razmišljanjem Barthesa koji navodi ukoliko se na fotografiju gleda kroz osjećaje i iskustva koje ona pruža, umjesto na način proizvodnje, razlika između kemijske i digitalne fotografije prestaje biti važna, postavljena je slijedeća tvrdnja: “Kada gledam sliku više me zanima što prikazuje, nego kako je kreirana“ (T21\*) Većina ispitanika, njih 73 (62.9%), se složilo sa navedenom tvrdnjom te tako smatra da ih više zanima što slika prikazuje nego način na koji je onda kreirana, dok samo 10 (8.6%) ispitanika više zanima način na koji je kreirana, nego što prikazuje. Ostatak, 33 (28.5%) ispitanika se niti slaže niti ne slaže s tvrdnjom.



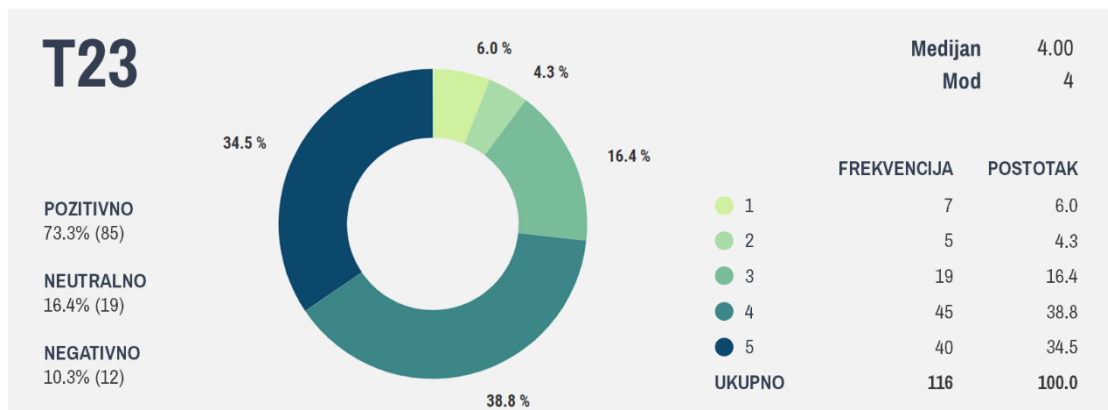
Slika 6.28: Percepcija i budućnost foto realistične CG slike - tvrdnja 21

Da ih nemogućnost raspozna je između foto realističnih CG slika i fotografija zabrinjava (T22) izjavilo je 49 (42.2%) ispitanika. Nešto manje, točnije 45 (38.8%) ispitanika nemogućnost raspozna je ne zabrinjava, dok se 22 (19.0%) ispitanika niti slaže niti ne slaže s tvrdnjom.



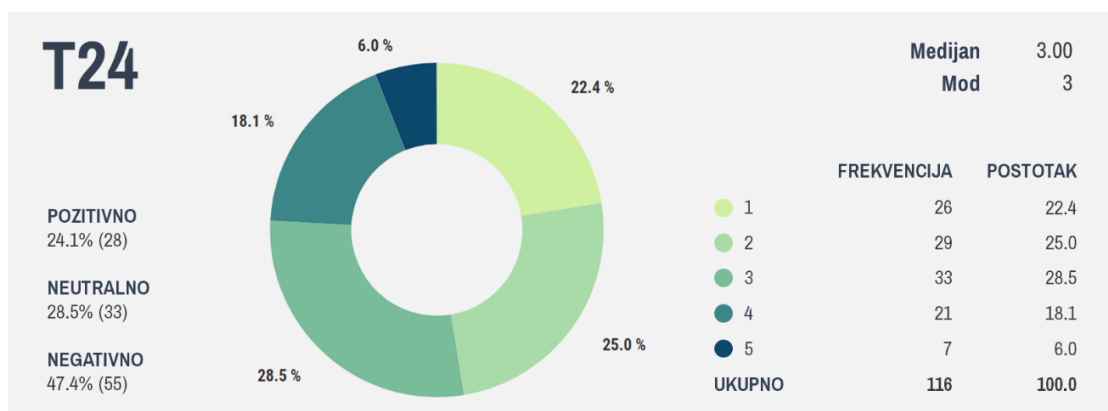
Slika 6.29: Percepcija i budućnost foto realistične CG slike - tvrdnja 22

Kako bi bilo dobro na neki način naznačiti o kakvoj slici je riječ da li se primjerice radi od digitalnoj fotografiji ili pak foto realističnoj CG slici (T23) složilo se 85 (73.3%) ispitanika, dok 12 (10.3%) ispitanika smatra da nema potrebe za naznačavanjem. Ostalih 19 (16.4%) ispitanika se niti slaže niti ne slaže s navedenom tvrdnjom.



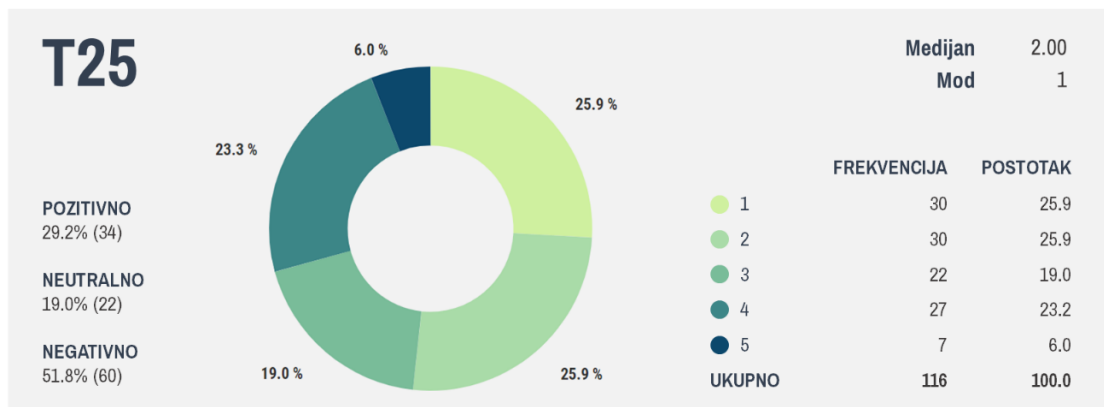
Slika 6.30: Percepcija i budućnost foto realistične CG slike - tvrdnja 23

Od ukupno 116 ispitanika, 28 (24.1%) ispitanika se slaže sa navedenim: „Foto realistične CG slike predstavljaju veću opasnost nego manipulirane digitalne fotografije“ (T24), dok 55 (47.4%) ispitanika se ne slaže s navedenim te ne smatra kako foto realistične CG slike predstavljaju veću opasnost, a 33 (28.5%) ispitanika se niti slaže niti ne slaže s navedenim.



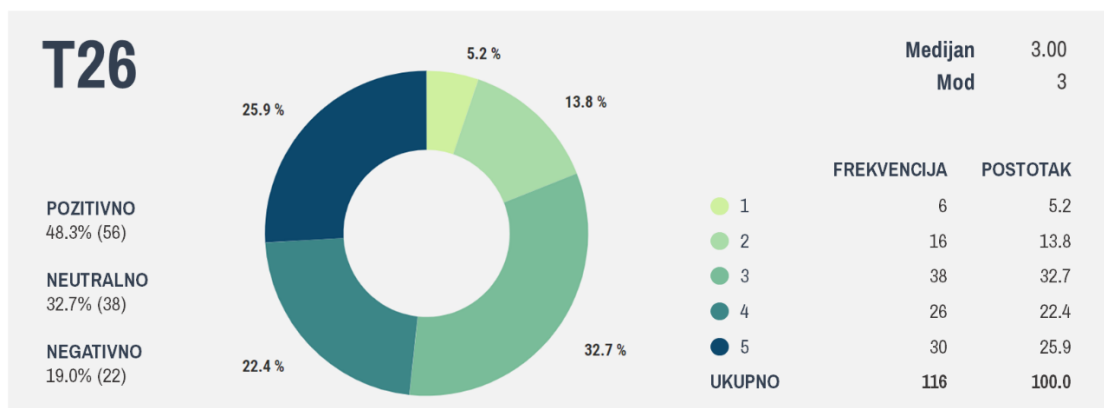
Slika 6.31: Percepcija i budućnost foto realistične CG slike - tvrdnja 24

Na tvrdnju: „Sve veća uporaba foto realističnih CG slika me zabrinjava“ (T25) složilo se 34 (29.2%) ispitanika, dok većinskim brojem, 60 (51.8%) ispitanika se ne slaže s navedenim navodeći kako ih sve veća uporaba foto realističnih CG slika ne zabrinjava.



Slika 6.32: Percepcija i budućnost foto realistične CG slike - tvrdnja 25

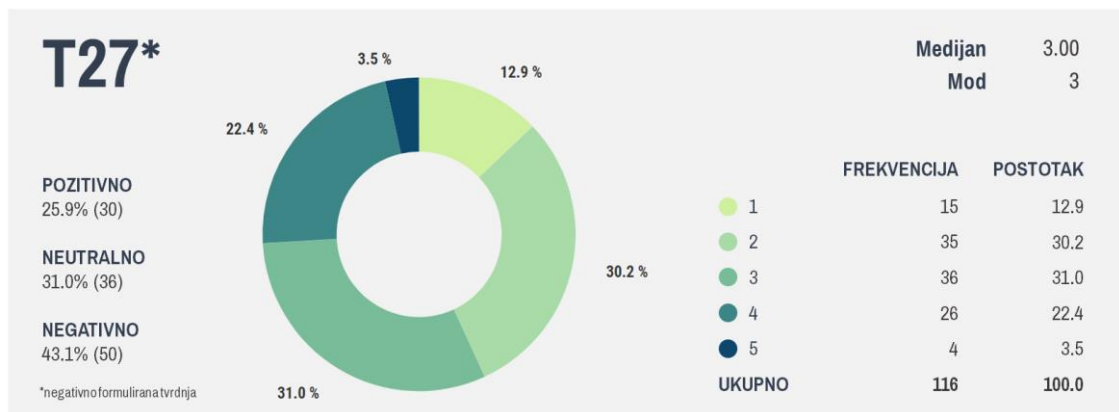
Razlikovanje foto realističnih CG slika i fotografija vrlo važnim (T26) smatra 56 (48.3%) ispitanika, dok 22 (19.0%) ispitanika smatra da razlikovanje nije važno. Ostalih 38 (32.7%) ispitanika se izjasnilo kako se niti slaže niti ne slaže s navedenim.



Slika 6.33: Percepcija i budućnost foto realistične CG slike - tvrdnja 26

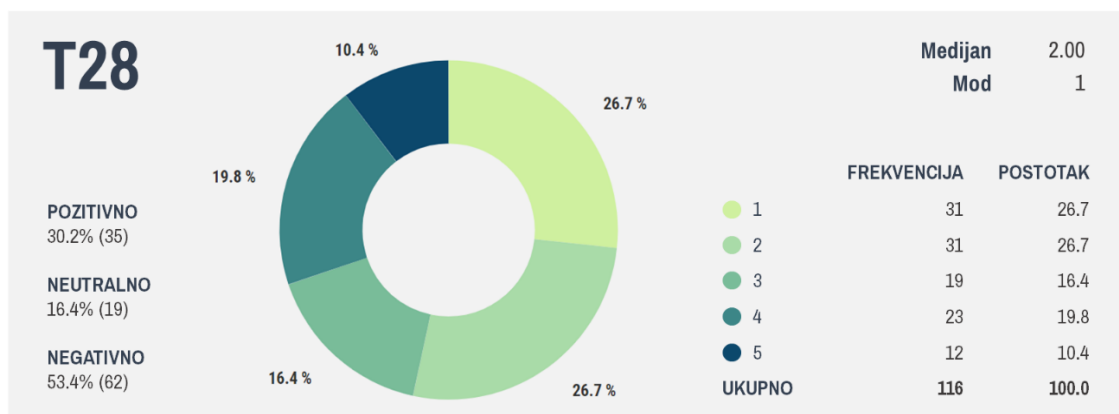
Da su sposobni razlikovati fotografiju od foto realistične CG slike (T27\*) smatra 30 (25.9%) ispitanika, dok 50 (43.1%) ispitanika smatra da nije sposobno razlikovati navedeno. Kako se niti slaže niti ne slaže označilo je 36 (31.0%) ispitanika čineći ujedano to i najčešći odgovor na ponuđenoj skali.





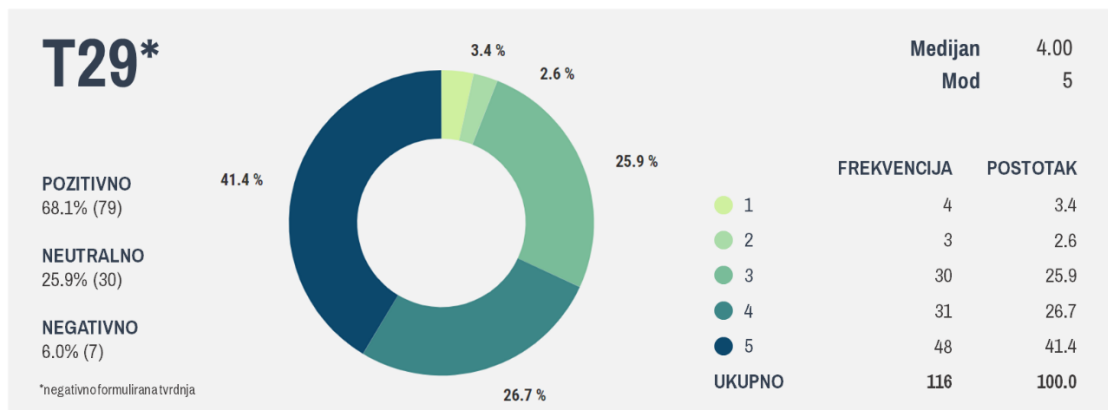
Slika 6.34: Percepcija i budućnost foto realistične CG slike - tvrdnja 27

Činjenica da skoro svatko može kreirati foto realističnu CG slika zastrašuje (T28) 35 (30.2%) ispitanika, dok većinu, njih 62 (53.4%) se ne slaže s navedeni te ih to ne zastrašuje. Ostatak ispitanika (19 ili 16.4%) se niti slaže niti ne slaže.



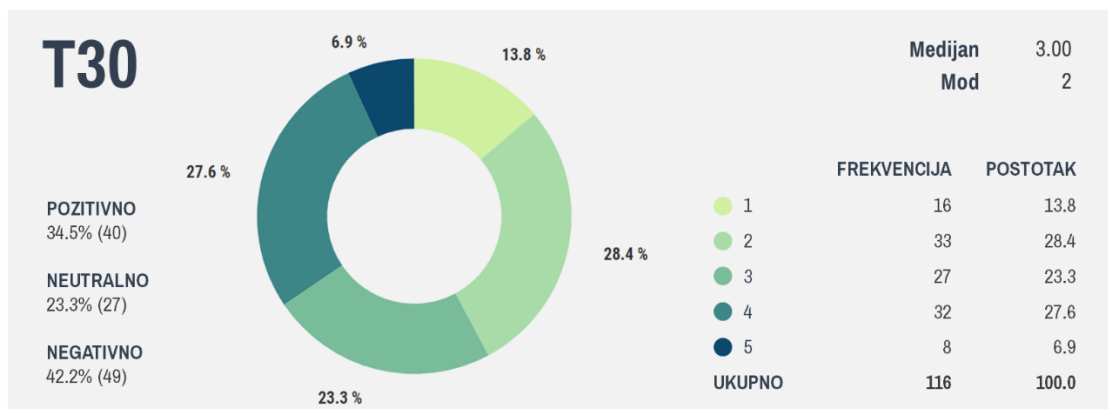
Slika 6.35: Percepcija i budućnost foto realistične CG slike - tvrdnja 28

Na predzadnju tvrdnju: „Umjetnost foto realizma nastavlja se kroz foto realistične CG slike“ (T29\*) složilo se 79 (68.1%) ispitanika, dok 7 (6.0%) ispitanika smatra da se umjetnost foto realizma ne nastavlja kroz foto realistične CG slike. Da se niti slažu niti ne slažu odgovorilo je 30 (25.9%) ispitanika.



Slika 6.36: Percepcija i budućnost foto realistične CG slike - tvrdnja 29

Zadnja tvrdnja u ovom skupu pitanja glasila je: „Sve mi se češće i češće događa da sumnjam da su viđene slike zapravo CG slike“ (T30) na koju se složilo 40 (34.5%) ispitanika, dok 49 (42.2%) ispitanika se ne slaže s navedenim, ostavljajući 27 (23.3%) ispitanika koji se niti slažu niti ne slažu s navedenim.



Slika 6.37: Percepcija i budućnost foto realistične CG slike - tvrdnja 30

## 7. Interpretacija rezultata

Završetkom analize pojedinačnih stavki upitnika za potrebe obrade tvrdnji skala, znajući kako sve tvrdnje moraju biti vrijednosno transformirane u istom smjeru, bodovanje negativno formiranih tvrdnji je transformirano tako da veći rezultat uvijek prikazuje isti stav prema navedenoj tvrdnji. Ukupni rezultati skala izračunati su kao ukupni zbroj odgovora na svim tvrdnjama metodom zbrajanja bodova gdje stav 1 – u potpunosti se ne slažem nosi 1 bod te redom sve do 5 – u potpunosti se slažem koji nosi 5 bodova. Stoga, vrijednosti sumarnog rezultata za pojedinačne skale se kreće u rasponu od 10 do 50 bodova.

Provedenom istraživanju pristupilo je ukupno 116 ispitanika od kojih prevladava mlađa dobna skupina između 19 i 24 godine. Od ukupne brojke, 60 ispitanika nema nikakvog iskustava niti u području fotografije niti u području 3D-a. Sa 5 ili više godina iskustva u oba područja izjasnilo se 4 ispitanika, dok ostali imaju nešto iskustva u barem jednom od navedenih područja. Zbog očekivanog prevladavajućeg broja ispitanika sa nikakvim ili manjim iskustvom u navedenim područjima ispitanici su kroz 10 tvrdnji ispitani o poznavanju teme. Pregledom i analizom podataka možemo zaključiti da su ispitanici velikim dijelom upoznati sa tematikom rada točno odgovorivši na važnije tvrdnje. Na tri (T7, T8, T9) od deset tvrdnji prevladava odgovor „niti se slažem niti se ne slažem“ gdje ispitanici nisu bili sigurni ili nisu znali odgovor, no navedene dvije tvrdnje (T7 i T8) nisu presudne za ukupni rezultat poznavanja teme ispitanika kako jedna tvrdnja spominje jedan od ne tako poznatih i korištenih naziva računalno generirane slike, dok se druga tvrdnja bavi poviješću trodimenzionalnih prostora. Tvrdnja (T9) koja prevladavajućim neutralnim odgovorima privlači pozornost govori kako stvaranje uvjerljive foto realistične CG slike počiva na posuđivanju izgleda fotografije te na temelju prevladavajućeg odgovora možemo doći do zaključka kako većina ispitanika nije sigurna ili ne zna točan odgovor što potiče sumnje pošto na slično postavljenju tvrdnju (T10) ispitanici odgovorili poprilično sigurno kako je za postizanje foto realistične CG slike potrebno poznavanje fotografskih principa. Iako postignutih 43 boda smještenih u rasponu od 10 do maksimalno mogućih 50 bodova (82.5%) upućuju na poznavanje tematike rada,

prethodnu sumnjivu tvrdnju je potrebno imati na umu pošto može predstavljati naznaku ne konzistentnih odgovora ili ne zainteresiranih ispitanika.

Poznavanje pojmova vezanih uz temu											
POSTAVLJENE TVRDNJE		pozitivno		neutralno		negativno		mod		medijan	
		n	%	n	%	n	%				
T1	Pojam digitalna slika obuhvaća sliku kreiranu: digitalnim fotoaparatom	62	53.4	23	19.8	31	26.8	5	5	4.00	4.00
T2	Pojam digitalna slika obuhvaća sliku kreiranu: grafičkim tabletom i pripadajućim programom	81	69.8	18	15.5	17	14.7	5	5	4.00	4.00
T3	Pojam digitalna slika obuhvaća sliku kreiranu: trodimenzionalnom računalnom grafikom (3D)	76	65.5	23	19.8	17	14.7	5	5	4.00	4.00
T4	Foto realizam možemo definirati kao žanr umjetnosti gdje je cilj stvoriti nešto što bliže stvarnost	109	94	6	4.3	2	1.7	5	5	5.00	5.00
T5*	Za razliku od digitalnih slika, tradicionalnom fotografijom nije moguće manipulirati.	7	6	7	6	108	88	1	5**	1.00	5.00**
T6	Umjetnost lažiranja fotografija je stara kao i sama fotografija.	85	73.3	26	22.4	5	4.3	5	5	5.00	5.00
T7	Računalno generirana slika se još naziva sintetička fotografija.	41	35.4	52	44.8	23	19.8	3	3	3.00	3.00
T8	Trodimenzionalni prostor u kojemu su kreirane CG slike potiče od slikarstva.	19	16.4	64	55.2	33	28.4	3	3	3.00	3.00
T9	Stvaranje uvjerljive foto realistične CG slike počiva u posuđivanju izgleda fotografije.	51	43.9	42	36.2	23	19.9	3	3	3.00	3.00
T10*	Za postizanje foto realistične CG slike nije potrebno poznavanje fotografskih principa.	14	12.1	17	14.6	85	73.3	2	4**	2.00	4.00**

\* negativno formulirane tvrdnje  
\*\* transformirani podatci

Slika 7.1: Poznavanje pojmova vezanih uz temu - tablica

## 7.1. Hipoteza 1

Proučavana literatura koja većinom datira starijim datumima razdoblja kada je počelo uvođenje računalnih procesa obilježena je zabrinutošću koju donosi digitalizacija te procesa jednostavnih i brzih manipulacija nad digitalnim informacijama. Istinitost fotografije, pogotovo tradicionalne, dugo vremena se nije dovodila u pitanje jer se smatralo da fotografija predstavlja ono što prikazuje. Suprotnost tome stvorila je foto realistična CG slika koja može proći pod izgledom fotografije te na taj način zbuniti gledatelja. Na tvrdnje koje su se odnosile na percepciju fotografije u vidu smatranja fotografije dokumentom istine, dokazom ili pak pouzdanim izvorom, vidi se promjena u razmišljanju ispitanika. Na pozitivno formulirane tvrdnje koje sugeriraju prethodno navedeno: „Fotografija je izgubila moć privilegiranog prikazivanja istinitih informacija“ i „Iako fotografija može predstavljati stvarnu pojavu, ne znači da je nužno istinita“ prevladaju pozitivni odgovori, odnosno oba stupnja slaganja sa tvrdnjom ispitanika. Negativno formulirane tvrdnje koje se bave istom problematikom: „Digitalna fotografija se smatra dokumentom istinitosti“, „Iako je manipulacija fotografija moguća, veće su šanse da fotografija ne laže“,

„Stvaranje slika fotografskom kamerom znači da fotografija predstavlja pouzdani izvor“ i „Za razliku od CG slika, fotografije predstavljaju dokaz vanjskog svijeta“ također sugeriraju istu promjenu kako u navedenim tvrdnjama prevladaju negativni odgovori, odnosno oba stupnja ne slaganja pridružena zajedno. Iako samo dva odgovora razlike, većina ispitanika smatra da CG slika nema jednaku važnost prikaza kao i fotografija (T14) te ispitanici smatraju da su foto realistične CG slike pridonijele gubitku istinitosti i vjere u fotografiju. Na temelju viđenoga možemo zaključiti kako je ipak došlo do promjene u percepciji fotografije te da je promatrana kritičkim okom, no čini se kako se foto realistične CG slike još uvijek gledaju s dozom skepticizma.

Kada su ispitanicima postavljena dva suprotna scenarija, fotografa koji kreira scenu unutar stvarnoga svijeta stvarnim objektima temeljenoj na fiktivnoj priči te CGI umjetnika koji kreira scenu unutar računala virtualnim objektima koja se temelji na stvarnom svijetu gdje je potrebno primijetiti korištene suprotnosti: unutar stvarnog svijeta – unutar računala, stvarni objekti – virtualni objekti te temelji na fiktivnoj priči – temeljni na stvarnom svijetu. Većina pozitivnih odgovora (koja uključuje oba stupnja slaganja) govori kako se manipulacijom smatra scene kreirana od strane fotografa, dok za scenu kreiranu od strane CGI umjetnika ispitanici su pretežito odabrali neutralni odgovor, odnosno da ne niti slažu niti ne slažu, što govori da ispitanici nemaju još razvijeno, odnosno formirano svoje pravo mišljenje.

Na temelju navedenoga sa ukupno 31 smještenih u rasponu od 10 do maksimalno mogućih 50 bodova (52.5%), možemo reći da H1 „Fotografije više ne predstavljaju vjerodostojni sadržaj“ se prihvaća, no svakako treba imati na umu kako postoji dostatan broj ispitanika koji su se izjasnili kako se niti slažu niti ne slažu s navedenim tvrdnjama kako ispitanici nisu bili „prisiljeni“ za opredjeljenje samo pozitivnih ili negativnih stavova što je moglo dovesti do gubitka pravih informacija.

Percepcija fotografije uz foto realistične CG slike											
POSTAVLJENJE TVRDNJE		pozitivno		neutralno		negativno		mod		medijan	
		n	%	n	%	n	%				
T11*	Digitalna fotografija se smatra dokumentom istinitosti.	35	30.2	29	25	52	44.8	3	3**	3.00	3.00**
T12*	Iako je manipulacija fotografija moguća, veće su šanse da fotografija ne laže.	35	30.2	28	24.1	53	45.7	2	4**	3.00	3.00**
T13	Fotografija je izgubila moć privilegiranog prikazivanja istinitih informacija.	47	40.5	34	29.3	35	30.2	3	3	3.00	3.00
T14	CG slika ima jednaku važnost prikaza kao i fotografija.	40	34.5	34	29.3	42	36.2	2	2	3.00	3.00
T15*	Stvaranje slika fotoaparatom znači da fotografija predstavlja pouzdani izvor.	33	28.4	24	20.7	59	50.9	2	4**	2.00	4.00**
T16*	CG slike su pridonijele gubitku istinitosti i vjere u fotografiju.	59	50.9	29	25.0	28	24.1	4	2**	4.00	2.00**
T17*	Za razliku od CG slika, fotografije predstavljaju dokaz vanjskog svijeta.	42	36.2	26	22.4	48	41.4	4	2**	3.00	3.00**
T18	Iako fotografija može predstavljati stvarnu pojavu, ne znači da je nužno istinita.	103	88.8	10	8.6	3	2.6	5	5	5.00	5.00
T19	Manipulacijom smatram kada: Fotograf kreira scenu unutar stvarnoga svijeta stvarnim objektima koja se temelji na fiktivnoj priči te nakon dobivene željene fotografije, scena se uklanja.	47	40.6	42	36.2	27	23.2	3	3	3.00	3.00
T20*	Manipulaciju smatram kada: CGI umjetnik kreira scenu unutar računala virtualnim objektima koja se temelji na stvarnom svijetu te nakon dobivene željene CG slike, scena ostaje pohranjena na računalo.	39	33.6	42	36.2	35	30.2	3	3**	3.00	3.00**

\* negativno formulirane tvrdnje  
\*\* transformirani podatci

Slika 7.2: Percepcija fotografije uz CG slike - tablica

## 7.2. Hipoteza 2

Slike prikazane na zaslonima i drugim medijima koje izgledaju nalik fotografijama, u stvarnosti mogu zapravo foto realistične CG slike. Neraspoznavanje navedenoga, dok za jedne može predstavljati uspjeh, za druge predstavlja problem kako se više ne može uzdati u prosudbe vizualnim sustavom čovjeka. Zabrinutost koja dolazi sa spomenutim provlači se kroz nekoliko radova proučenim, korištenim i spomenutim kroz istraživanje, no obično se radilo o mišljenju manjeg broja ljudi ili pojedinaca stoga je bilo potrebno istražiti mišljenja veće skupine pojedinaca. Od ukupno deset ponuđenih tvrdnji veći rezultat upućuje upućuju da budućnost foto realističnih CG slika zabrinjava ispitanike. Na pozitivno postavljene tvrdnje koje sugeriraju zabrinutost ispitanika „Nemogućnost raspoznavanja foto realističnih CG slika i fotografija me zabrinjava“, „Smatram da bi bilo dobro na neki način naznačiti o kakvoj slici je riječ“, „Razlikovanje foto realističnih CG slika i fotografija smatram vrlo važnim“ ispitanici su izrazili pozitivan stav, odnosno sa jednim od dva stupnja slaganja složili su se na navedene tvrdnje, no na tvrdnje „Sve veća uporaba foto realističnih CG slika me zabrinjava“ i „Činjenica da skoro svatko može kreirati foto realističnu CG sliku me zabrinjava“ koje također sugeriraju na zabrinutost ispitanici su odgovorili negativno, ne složivši se sa navedenim tvrdnjama, rezultirajući pomalo

kontradiktornim odgovorima kako smatraju da ih nemogućnost razlikovanja zabrinjava te da bi trebalo naznačiti o kojoj slici se riječ, ali ih sve veća uporaba CG slika ne zabrinjava. Slijedećom tvrdnjom „Smatram da sam u stanju razlikovati fotografiju od foto realistične CG slike“ ispitanici izrazili neslaganje označavajući kako nisu u stanju razlikovati navedeno, dok na iduću tvrdnju „Sve češće i češće mi se dešava da za slike sumnjam da su zapravo foto realistične CG slike“ ispitanici također izrazili negativan stav smatrajući da im se ne dešava sve češće da za slike sumnjaju da su CG slike. Većina ispitanika smatra da foto realistične CG slike ne predstavljaju veću opasnost nego manipulirane digitalne fotografije te odgovorima na tvrdnje „Kada gledam sliku više me zanima što prikazuje, nego kako je kreirana“ i „Umjetnost foto realizma nastavlja se kroz foto realistične CG slike“ daje doznanja kako foto realistične CG slike ipak ne predstavljaju veliki problem.

Bodovanjem tvrdnji jednostavnom metodom zbrajanja dolazi se do ukupnog rezultata od 23 boda smještenih u rasponu od 10 do maksimalno mogućih 50 bodova (32.5%) te time možemo zaključiti da H2. „Ispitanici smatraju da će budućnost foto realističnih CG slika predstavljati problem“ odbacuje kako je na potvrđivanje hipoteze upućivao veći rezultat. Premda je hipoteza odbačena, upućivanje na ne konzistentne odgovore na dobiveni rezultat bi se trebalo gledati dozom kriticizma.

Percepcija i budućnost foto realistične CG slike											
POSTAVLJENJE TVRDNJE		pozitivno		neutralno		negativno		mod		medijan	
		n	%	n	%	n	%				
T21*	Kada gledam sliku više me zanima što prikazuje, nego kako je kreirana.	73	62.9	33	28.5	10	8.6	5	1**	4.00	2.00**
T22	Nemogućnost raspoznavanja foto realističnih CG slika i fotografija me zabrinjava.	49	42.2	22	19.0	45	28.8	4	4	3.00	3.00
T23	Smatram da bi bilo dobro na neki način naznačiti o kakvoj slici je riječ ( pr. digitalna fotografija ili CGI)	85	73.3	19	16.4	12	10.3	4	4	4.00	4.00
T24	Foto realistične CG slike predstavljaju veću opasnost nego manipulirane digitalne fotografije.	28	24.1	33	28.5	55	47.4	3	3	3.00	3.00
T25	Sve veća uporaba foto realističnih CG slika me zabrinjava.	34	29.2	22	19.0	60	51.8	1	1	2.00	2.00
T26	Razlikovanje foto realističnih CG slika i fotografija smatram vrlo važnim.	56	48.3	38	32.7	22	19.0	3	3	3.00	3.00
T27*	Smatram da sam u stanju razlikovati fotografiju od foto realistične CG slike	30	25.9	36	31.0	50	43.1	3	3**	3.00	3.00
T28	Činjenica skoro svatko može kreirati foto realističnu CG sliku me zastrašuje.	35	30.2	19	16.4	62	53.4	1	1	2.00	2.00
T29*	Umjetnost foto realizma nastavlja se kroz foto realistične CG slike.	79	68.1	30	25.9	7	6.0	5	1**	4.00	2.00**
T30	Sve češće i češće mi se dešava da za slike sumnjam da su zapravo foto realistične CG slike.	40	34.5	27	23.3	49	42.2	2	2	3.00	3.00

\* negativno formulirane tvrdnje  
\*\* transformirani podatci

Slika 7.3: Percepcija i budućnost CG slike - tablica

## 8. Zaključak

Slika predstavlja važan dio prikazivanja različitih informacija široj javnosti bez koje ne možemo zamisliti svakodnevni život, a trenutak izuma fotografije označava povijesni događaj koji obogaćuje svijet novim medijem igrajući glavnu ulogu u oblikovanju suvremenoga svijeta. Zbog prirode nastanka fotografija temeljenih na osobnom iskustvu i pretpostavci da ukoliko se nešto fotografira to isto moralo je postojati ispred objektivna dovelo je do toga da se prikazivanje istinite stvarnosti fotografije nije dovelo u pitanje. Navedeno vjerovanje poljuljano je uvođenjem računalnih procesa koje je omogućilo stvaranje „lažnih“ slika jednostavnom izmjenom vrijednosti piksela što je stvorilo dozu zabrinutosti gdje se smatralo da će gledatelji izgubiti vjeru fotografije kao pružatelja objektivne istine. Korak dalje omogućila je sve naprednija računalna grafika kreiranjem kompleksnih scena čiji je krajnji rezultat omogućio dobivanje foto realističnih CG slika koji vizualno sliče fotografijama te predstavljaju složeni zadatak ljudskom oku u vidu razlikovanja.

Kako foto realistične CG slike predstavljaju složeni zadatak pri razlikovanju od fotografija predstavljeno je u istraživanju iz 2018. godine gdje su ispitanike činili profesionalni fotografi i foto editori koji imaju dugogodišnje iskustvo radeći s fotografijama. Rezultat istraživanja dovelo je do zaključka kako ispitanici ne mogu pravilno razlikovati fotografije od foto realističnih CG slika te su autori naveli kako vjeruju da bi navedeni rezultat ostao valjan u široj populaciji što možemo djelomično potvrditi u provedenom istraživanju gdje je 43.1% ispitanika svojom slobodnom procjenom izjavilo kako smatraju da nisu u stanju razlikovati fotografiju od foto realistične CG slike, dok 31% svoju sposobnost nisu uspjeli procijeniti odgovorivši kako se niti slažu niti ne slažu s tvrdnjom koja im je bila predstavljena. Literatura, koja uključuje objavljene članke i knjige, proučena za potrebe istraživanja generalno navodi zabrinutost vezanu uz pojavu i nemogućnost razlikovanja fotografija i foto realističnih CG slika gdje se u pitanje dovodi već otprije uzdrmani prikaz istine omogućen od strane fotografije. Međutim, rezultati istraživanja ukazuju kako fotografija više ne predstavlja vjerodostojni sadržaj čime je ukazana promjena percepcije fotografije. Foto realistične CG slike se još uvijek gledaju s dozom



skepticizma, ali ipak prevladava mišljenje ispitanika koji smatraju da budućnost CG slika ne predstavlja veliki problem.

Zbog nemogućnosti pronalaska odgovarajućeg upitnika koji se konkretno dotiče istraživanje teme, bilo je potrebno kreirati novu skalu što stvara mogućnost određenih nedostataka pri konstruiranju skale pa tako i dobivenih rezultata istom zbog čega se preporuča daljnja provjera svojstava na drugom uzorku ispitanika kako bi se potvrdili dobiveni i omogućili reprezentativniji rezultati. Daljnji nedostatak koji je uobičajeni za Likertovu skalu ukoliko se koristi asimetrična verzija skale jest teškoća tretiranja neutralnih mišljenja odnosno „ni se slažem niti se ne slažem“ što je i slučaj kod ovoga istraživanja kako ispitanici nisu bili „prisiljeni“ za opredjeljivanje na samo pozitivne ili negativne stavove.

Međutim, provedeno istraživanje može biti baza za daljnja istraživanja kako budućnost koju donosi sve naprednija tehnologija postaje ne izvjesnija. Kao pozitivni zaključak istraživanja možemo vidjeti kako se na fotografiju više ne gleda kao na vjerodostojni dokaz što otvara put prihvaćanju novih tehnologija. Dodatne naznake pridodaju mišljenja ispitanika kako ih više zanima što slika prikazuje nego način na koji je kreirana čime se podržava mišljenje Ronalda Barthesa koji vjeruje ako se na taj način razmišlja o fotografijama da će razlika između kemijske i digitalne fotografije prestati biti važne. Stav ispitanika kako se umjetnost foto realizma nastavlja kroz foto realistične CG slike samo se nadovezuje na Barthesa kako se većina umjetnika i kritičara slaže da umjetnost uključuje način gledanja, potiče raspravu i na taj način mijenja nečiju percepciju stvarnosti što dovodi do otkrivanja novih istina. No, kako u vezi foto realistične CG slike još uvijek ima naznaka skepticizma, što zbog neutralnih i što zbog negativnih stavova, ne bi bilo loše dodatno razviti određenu vizualnu pismenost ljudi koji nisu upućeni u ovu vrstu tehnologije kako bi se pokazale prednosti i koristi računalno generirane slike te u potpunosti prihvatilo na način na koji se prihvatila digitalna fotografija. Isto tako, važno je razumjeti kako je manipulacija u bilo kojem smislu, bez obzira radi li se o tradicionalnoj ili digitalnoj fotografiji ili pak CG slikama, ponekad potrebna kako bi se prikazala određena istina i da koliko god se težilo istini, uvijek će postojati pojedinci koji namjerno žele iskriviti istinu stoga je svaku predstavljenu istinu potrebno gledati dozom skepticizma.

U Varaždinu, \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Potpis studenta

## 9. Literatura

- [1] Nathan Jurgenson, *The Social Photo: On Photography and Social Media*, 2019.
- [2] Chloe B. Beddingfield, sur., *Using Computer-Generated Imagery (CGI) for Science and Outreach on Missions: New Horizons' Encounter*, 2019., dostupno na: <https://bit.ly/32bttty>
- [3] Leslie Mullen, *Truth In Photography: Perception, Myth And Reality In The Postmodern World*, 1998., dostupno na: <https://bit.ly/3jS5dHm>
- [4] Mia Fineman, *Faking It: Manipulated Photography before Photoshop*, 2012.
- [5] Martin Lister, *The Photographic Image in Digital Culture*, 2013.
- [6] William J. Mitchell, *The Reconfigured Eye*, 1994.
- [7] Michael Freeman, *The Complete Guide to Digital Photography*, 2008.
- [8] Marco Neves, Pedro Gonçalves, *Design, User Experience, and Usability: Three-Dimensional Representation in Visual Communication of Science*, 2019.
- [9] Eric Tokuda, Helio Pedrini, Anderson Rocha, *Computer generated images vs. digital photographs: A synergetic feature and classifier combination approach*, 2013.
- [10] Liz Wells, *Photography: A Critical Introduction*, 2015.
- [11] Geoffry Batchen, *Phantasm: Digital Imaging and the Death of Photography*, 1994.
- [12] Jonathan Crary, *Techniques of the Observer*, 1992.
- [13] Asko Lehmuskallio, Jukka Häkkinen, Janne Seppänen, *Photorealistic Computer-Generated Images Are Difficult To Distinguish From Digital Photographs: A Case Study With Professional Photographers And Photo-Editors*, 2018.
- [14] Konstantinos Annousakis-Giannakopoulos, Dimitris Ampeliotis, Athanassios Skodras, *Could DCT Reveal Photorealistic Images?*, 2019.
- [15] Kunj Bihari Meena, Vipin Tyagi, *A Novel Method to Distinguish Photorealistic Computer Generated Images from Photographic Images*, 2019.
- [16] Thomas Gloe, Matthias Kirchner, Antje Winkler, Rainer Böhme, *Can we trust digital image forensics?*, 2007.
- [17] Siwei Lyu, Hany Farid, *How Realistic is Photorealistic?*, 2005.
- [18] Ying Wang, Pierre Moulin, *On Discrimination between Photorealistic and Photographic Images*, 2006.

- [19] Olivia Holmes, Martin S. Banks, Hany Farid, Assessing and Improving the Identification of Computer-Generated Portraits, 2016.
- [20] Ryan P. Kennedy, Ashcroft v. Free Speech Coalition: Can We Roast the Pig Without Burning Down the House in Regulating "Virtual" Child Pornography?, 2015., dostupno na: <https://bit.ly/3383nvp/>
- [21] Maureen A. Howe, Photo Realism, 1980., dostupno na: <https://bit.ly/3lXeG2h>
- [22] Jally Raekelboom, Photorealism in the CG world, 2014., dostupno na: <https://bit.ly/35ghT6R>
- [23] Samuel Y. Edgerton, Brunelleschi's mirror, Alberti's window, and Galileo's 'perspective tube', 2006., dostupno na: <https://bit.ly/33bVgOv>
- [24] Martin Lister, Photography in the age of electronic imaging, 2009., dostupno na: <https://bit.ly/2F1KpyJ>
- [25] Johannes Grave, Brunelleschi's Perspective Panels. Rupture And Continuity In The History Of The Image, 2010., dostupno na: <https://bit.ly/2Fcwh5v>
- [26] Mohd Izani, Jong Sze Joon, Aishah Razak, Implementing Understanding of Photography Principles to Create Effective Photorealistic 3D Rendering, 2003., dostupno na: <https://bit.ly/3jQMjAK>
- [27] James Elkins, Art History and the Criticism of Computer-Generated Images, 1994., dostupno na: <https://bit.ly/2GH7RBG>
- [28] Jon Prosser, Image-based Research: A Sourcebook for Qualitative Researchers, 1998.
- [29] Ariel Body, The Digital Design of Photography: Digital Photographic Manipulation and Its Representation of Reality, 2012., dostupno na: <https://bit.ly/337K713>
- [30] Dino A. Brugioni, Photo Fakery: A History of Deception and Manipulation, 1999.
- [31] Tamar Wolofsky, Photographic Art in the Age of Digital Manipulation, 2014., dostupno na: <https://bit.ly/3lVEhIR>
- [32] Brian Winston, The camera never lies: The partiality of photographic evidence, 1998., dostupno na: <https://bit.ly/2GD7XKt>
- [33] Lindsay Kinlock Horner, Making the Abstract Tangible: Computer Generated Images and the Science Documentary, 2013., dostupno na: <https://bit.ly/3h5NyKx>

[34] Oliver James, Eugenie von Tunzelmann, Paul Franklin, Kip S. Thorne, Gravitational Lensing by Spinning Black Holes in Astrophysics, and in the Movie Interstellar, 2015., dostupno na: <https://bit.ly/2GHylTF>

[35] NASA, Black Hole Accretion Disk Visualization, 2019., dostupno na: <https://go.nasa.gov/2F8ZPB8>

[36] Steven Skopik, Digital Photography: Truth, Meaning, Aesthetics, 2015.

## 10. Popis slika

Slika 3.1: Ralph Goings, "Still Life with Straws, ulje na platnu, 1978. ....	10
Slika 3.2: Prikaz kocke .....	12
Slika 4.1: Lijevo – J. Wall: "Nevidljivi čovjek", Desno – A. Roman: " Akademije Phillips Exeter " .....	17
Slika 4.2: Prikaz crne rupe; Lijevo – Interstellar, Desno - NASA.....	20
Slika 6.1: Opći podatci - spol.....	27
Slika 6.2: Opći podatci - godine .....	27
Slika 6.3: Opći podatci - status .....	28
Slika 6.4: Opći podatci - status detaljnije .....	29
Slika 6.5: Opći podatci - iskustvo u području fotografije.....	30
Slika 6.6: Opći podatci - iskustvo u području 3D-a.....	30
Slika 6.7: Opći podatci - iskustvo detaljnije .....	31
Slika 6.8: Poznavanje teme - tvrdnja 1 .....	32
Slika 6.9: Poznavanje teme - tvrdnja 2 .....	32
Slika 6.10: Poznavanje teme - tvrdnja 3 .....	33
Slika 6.11: Poznavanje teme - tvrdnja 4 .....	34
Slika 6.12: Poznavanje teme - tvrdnja 5 .....	34
Slika 6.13: Poznavanje teme - tvrdnja 6 .....	35
Slika 6.14: Poznavanje teme - tvrdnja 7 .....	35
Slika 6.15: Poznavanje teme - tvrdnja 8 .....	36
Slika 6.16: Poznavanje teme - tvrdnja 9 .....	37
Slika 6.17: Poznavanje teme - tvrdnja 10 .....	37
Slika 6.18: Percepcija fotografije uz foto realistične CG slike - tvrdnja 11 .....	38
Slika 6.19: Percepcija fotografije uz foto realistične CG slike - tvrdnja 12 .....	39
Slika 6.20: Percepcija fotografije uz foto realistične CG slike - tvrdnja 13 .....	39
Slika 6.21: Percepcija fotografije uz foto realistične CG slike - tvrdnja 14 .....	40
Slika 6.22: Percepcija fotografije uz foto realistične CG slike - tvrdnja 15 .....	40

Slika 6.23: Percepcija fotografije uz foto realistične CG slike - tvrdnja 16.....	41
Slika 6.24: Percepcija fotografije uz foto realistične CG slike - tvrdnja 17.....	41
Slika 6.25: Percepcija fotografije uz foto realistične CG slike - tvrdnja 18.....	42
Slika 6.26: Percepcija fotografije uz foto realistične CG slike - tvrdnja 19.....	42
Slika 6.27: Percepcija fotografije uz foto realistične CG slike - tvrdnja 20.....	43
Slika 6.28: Percepcija i budućnost foto realistične CG slike - tvrdnja 21 .....	44
Slika 6.29: Percepcija i budućnost foto realistične CG slike - tvrdnja 22 .....	44
Slika 6.30: Percepcija i budućnost foto realistične CG slike - tvrdnja 23 .....	45
Slika 6.31: Percepcija i budućnost foto realistične CG slike - tvrdnja 24 .....	45
Slika 6.32: Percepcija i budućnost foto realistične CG slike - tvrdnja 25 .....	46
Slika 6.33: Percepcija i budućnost foto realistične CG slike - tvrdnja 26 .....	46
Slika 6.34: Percepcija i budućnost foto realistične CG slike - tvrdnja 27 .....	47
Slika 6.35: Percepcija i budućnost foto realistične CG slike - tvrdnja 28 .....	47
Slika 6.36: Percepcija i budućnost foto realistične CG slike - tvrdnja 29 .....	48
Slika 6.37: Percepcija i budućnost foto realistične CG slike - tvrdnja 30 .....	48
Slika 7.1: Poznavanje pojmova vezanih uz temu - tablica .....	50
Slika 7.2: Percepcija fotografije uz CG slike - tablica.....	52
Slika 7.3: Percepcija i budućnost CG slike - tablica.....	53

## 11. Prilozi – anketa

### Perception of Computer-Generated Imagery

The survey is anonymous and the data will be used solely for the purpose of making the master's thesis on topic: Perception of Computer-Generated Imagery.

To complete this survey, it should take about 5 minutes.

Thank you for your time!

1. Sex:

Female

Male

2. Age:

18 or less

19-24

25-29

30-34

35 or more

3. What is your status?

Student

Employed

Unemployed

4. Do you have experience in area with photography?

Yes, less than a year.

Yes, 1 – 2 years.

Yes, 3 – 5 years.

Yes, 5 or more years.

- No, I don't have any experience.

5. Do you have experience in area with 3D?

- Yes, less than a year.
- Yes, 1 – 2 years.
- Yes, 3 – 5 years.
- Yes, 5 or more years.
- No, I don't have any experience.

**After carefully reading, depending on your agreement or disagreement with the statements, choose one of the following numbers for each statement:**

1 - Strongly disagree, 2 - Disagree, 3 - Neither agree nor disagree, 4 - Agree, 5 - Strongly agree

1. the term digital image refers to an image created by: a digital camera

1 - 2 - 3 - 4 - 5

2. the term digital image refers to an image created by: a graphics tablet and an associated program

1 - 2 - 3 - 4 - 5

3. The term digital image refers to an image created by: three-dimensional computer graphics (3D)

1 - 2 - 3 - 4 - 5

4. Photo realism can be defined as a genre of art where the goal is to create something as close to reality as possible.

1 - 2 - 3 - 4 - 5

5. The art of photo faking is old as photography itself.



6. A computer-generated image is also called a synthetic photograph.

1 - 2 - 3 - 4 - 5

7. The increasing use of photorealistic CG images worries me.

1 - 2 - 3 - 4 - 5

8. Digital photograph is considered as a valid document of the truth.

1 - 2 - 3 - 4 - 5

9. The art of photo realism continues through photorealistic CG images.

1 - 2 - 3 - 4 - 5

10. Although photo manipulation is possible, chances are higher that the photo is not lying.

1 - 2 - 3 - 4 - 5

11. Unlike digital images, traditional photographs cannot be manipulated.

1 - 2 - 3 - 4 - 5

12. The fact almost anyone can create a photorealistic CG image scares me.

1 - 2 - 3 - 4 - 5

13. Creating a compelling photorealistic CG image rests in borrowing the look of a photograph.

1 - 2 - 3 - 4 - 5

14. Photorealistic CG images pose a greater danger than manipulated digital photographs.

1 - 2 - 3 - 4 - 5

15. The three-dimensional space in which CG images were created originates from painting.

1 - 2 - 3 - 4 - 5

16. Creating images with a photographic camera means that the photo is a reliable source.

1 - 2 - 3 - 4 - 5

17. When I look at a picture, I am more interested in what it shows than how it is created.

1 - 2 - 3 - 4 - 5

18. Although a photograph can represent a real occurrence, it does not necessarily mean that it is true.

1 - 2 - 3 - 4 - 5

19. I consider manipulation when: The photographer creates a scene within the real world with real objects based on a fictional story and after obtaining the desired photo, the scene is removed.

1 - 2 - 3 - 4 - 5

20. The inability to distinguish between photorealistic CG images and photographs worries me.

1 - 2 - 3 - 4 - 5

21. Unlike photorealistic CG images, photographs are evidence of the outside world.

1 - 2 - 3 - 4 - 5

22. I consider manipulation when: A CGI artist creates a scene inside a computer with virtual objects based on the real world, and after obtaining the desired CG image, the scene remains stored on the computer.

1 - 2 - 3 - 4 - 5

23. To achieve a photorealistic CG image, knowledge of photographic principles is not required.

1 - 2 - 3 - 4 - 5

24. It happens to me more and more often that I suspect that seen pictures are actually CG images.

1 - 2 - 3 - 4 - 5

25. Photorealistic CG image has the same importance as photograph.

1 - 2 - 3 - 4 - 5

26. Photograph has lost the privileged power to display of true information.

1 - 2 - 3 - 4 - 5

27. Photorealistic CG images contributed to the loss of authenticity and faith in photography.

1 - 2 - 3 - 4 - 5

28. I consider distinguishing photorealistic CG images and photographs very important.

1 - 2 - 3 - 4 - 5

29. I find that I am able to distinguish a photograph from a photorealistic CG image.

1 - 2 - 3 - 4 - 5

30. I think it would be good to indicate in some way what kind of image it is. (e.g. digital photography or CGI)

1 - 2 - 3 - 4 - 5